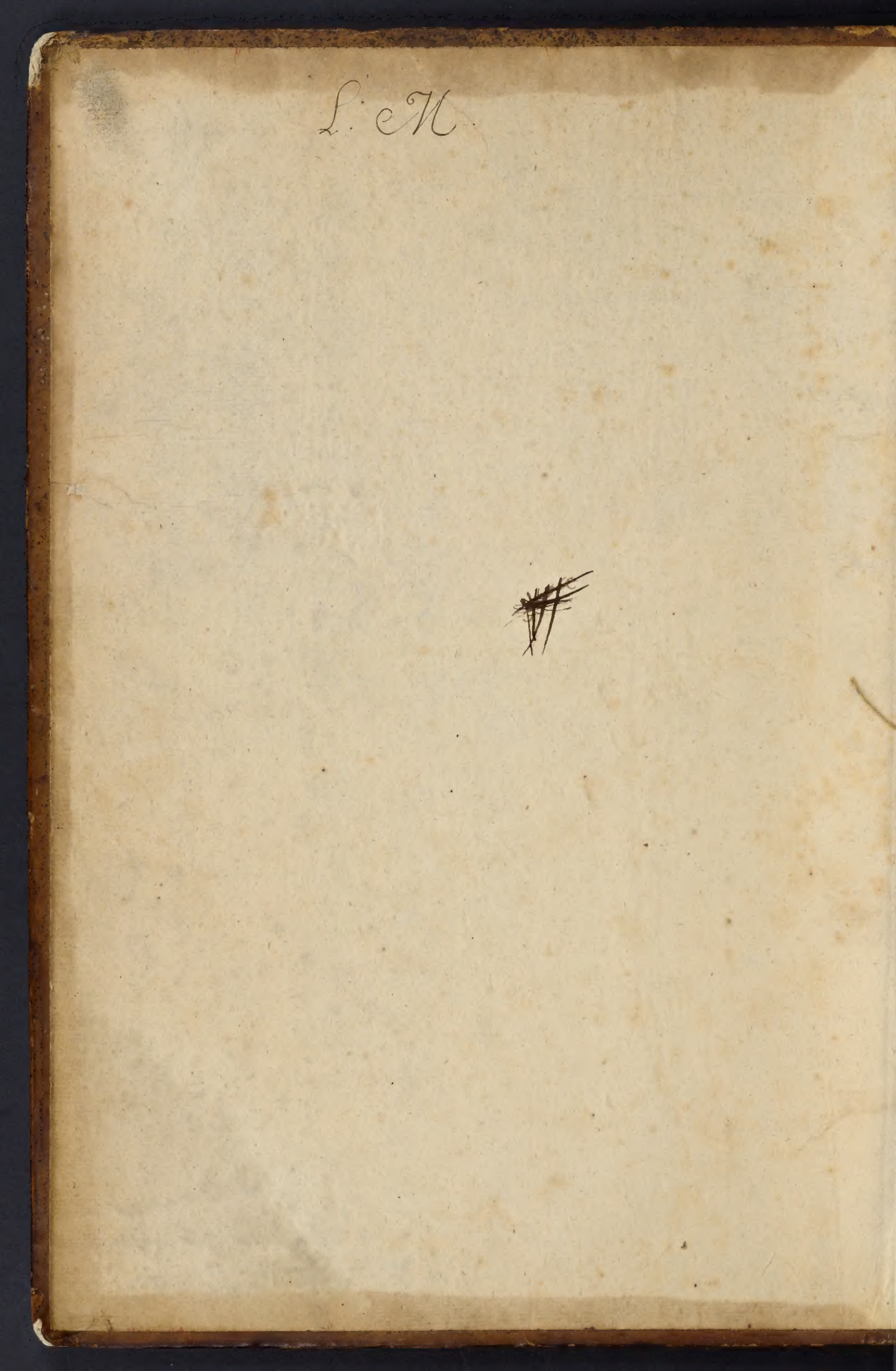
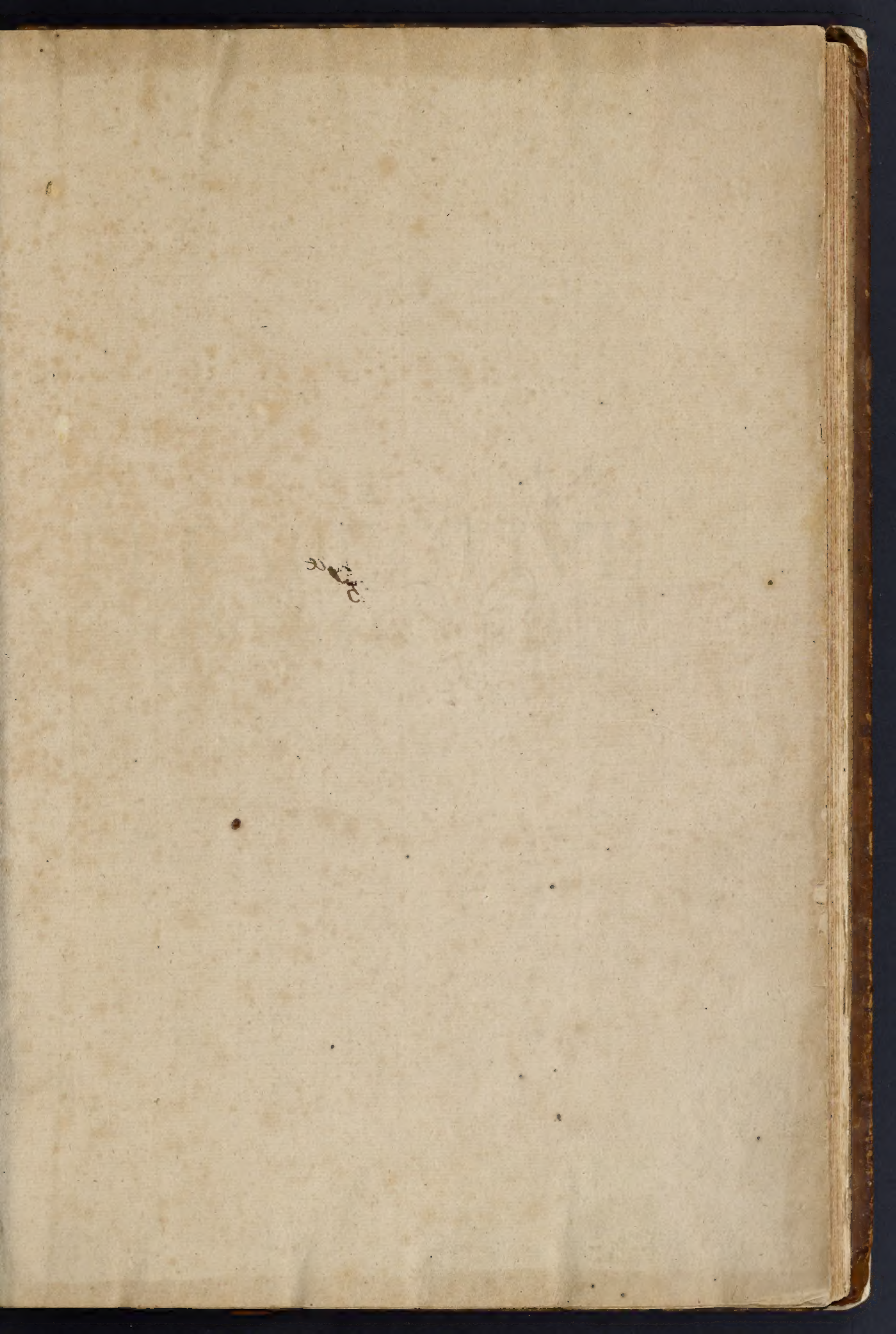



L. M.



LA
PERSPECTIVE
CVRIEVSE.



LA PERSPECTIVE CVRIEVSE
PAR LE P. F. IEAN FRANÇOIS NICERON PARISIEN
DE L'ORDRE DES MINIMES
Daret sculpsit
A Paris chez la Vefue de F. Langlois, rue S.t Iacques aux Colonnes d'Hercule, auec priuil. du Roy 1652.

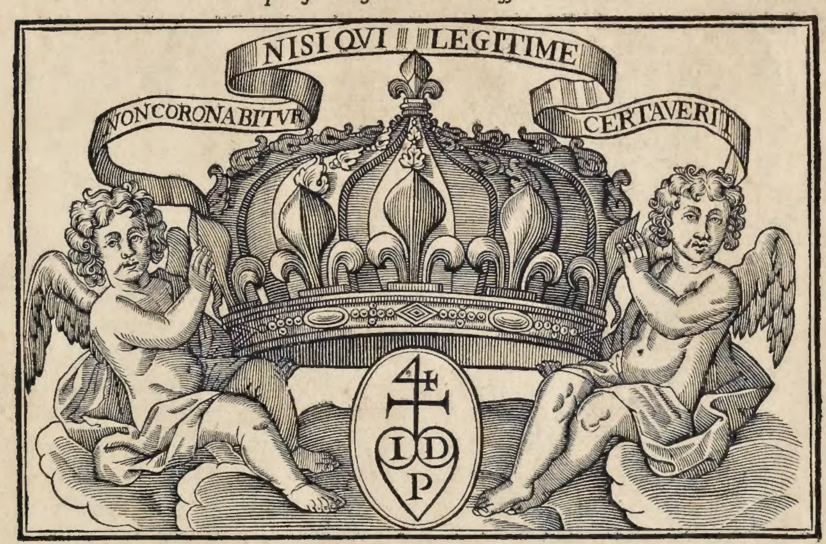
LA PERSPECTIVE CVRIEVSE DV REVEREND P. NICERON MINIME

DIVISÉE EN QVATRE LIVRES.

AVEC

L'OPTIQVE ET LA CATOPTRIQVE du R. P. MERSENNE du mesme Ordre, mise en lumiere aprés la mort de l'Autheur.

OEVVRE TRES-VTILE AVX PEINTRES, Architectes, Sculpteurs, Graueurs, & à tous autres qui se meslent du Dessein.



A PARIS,

Chez IEAN DV PVIS, ruë Sainct Iacques, à la Couronne d'or.

M. DC. LXIII.

AVEC PRIVILEGE DV ROY.



TABLE DES PROPOSITIONS CONTENVES AVX QVATRE LIVRES DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

LIVRE I.

Liure II.

Liure. III.

Liure IIII.





PERMISSION DES SVPERIEVRS.

NOvs F. Pierre Aprest, Prouincial des Minimes en la Prouince de France, permettons l'impression du liure Intitulé la *Perspectiue Curieuse*, composé & augmenté par le P. Iean François Niceron Religieux de nostre Ordre & Prouince, auquel sont adioustés les liures de l'Optique & Catoptrique du P. Marin Mersenne Religieux du mesme Ordre, veus, examinés, & aprouués par les Theologiens de nostredit Ordre, ausquels nous en auons donné la commission; en foy de quoy nous auons signé la presente en nostre Conuent de Nigeon, le 4. Nouembre 1651.

F. PIERRE APREST, PROVINCIAL.

PROBATION DES THEOLOGIENS DE L'ORDRE.

NOvs-soussignez Religieux de l'Ordre des Minimes, ayant veu par commandement de nostre R. Pere Prouincial, les liures de la *Perspectiue Curieuse*, du feu R. Pere Iean François Niceron Religieux & Theologien du mesme Ordre, reueus & augmentez, auec le Traité de l'Optique & Catoptrique du feu R. Pere Marin Mersenne aussi Religieux & Theologien de nostre Ordre, nous les auons approuuez, comme ne contenant rien de contraire à la foy Catholique, ny aux bonnes mœurs: Mais des choses belles, curieuses, doctes & nouuelles, tres dignes de voir le iour pour le bien & la satisfaction du public. Fait en nostre Conuent de Saint François de Paule prés la place Royale à Paris, ce 5. Nouembre 1651.

F. HILARION DE COSTE.

FRERE AMBROISE GRANJON.

EXTRAICT DV PRIVILEGE DV ROY.

LOVIS PAR LA GRACE DE DIEV, ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE: A nos amez & feaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maistres des Requestes de nostre Hostel, Preuost de Paris, ou Lieutenant Ciuil, Baillifs, Seneschaux & autres nos Officiers qu'il appartiendra, Salut. Nostre bien Amé FRANÇOIS LANGLOIS, DIT CHARTRES, Marchand Libraire en l'Vniuersité de Paris. Nous a fait remonstrer qu'il luy a esté mis en main le Manuscript d'vn liure composé en latin & en François par le P. FRANÇOIS NICERON, Prestre Religieux Minime du Conuent de la Place Royale à Paris. Intitulé *La perspectiue Curieuse*, diuisé en plusieurs parties, qu'il desireroit faire imprimer auec ses figures, pour donner ce curieux ouurage au public s'il nous plaisoit luy en accorder la Permission. Et sur ce nos lettres necessaires. A CES CAVSES, desirant contribuer à la facilité des sciences, & instructions du public. Nous auons permis, permettons audit suppliant Imprimer ou faire Imprimer en tel volume ou caractere qu'ils iugera à propos ledit liure, tant en langue Latine que Françoise auec ses figures, vendre & distribuer icelui durant le temps de sept ans à compter du iour qu'il sera acheué d'imprimer. Pendant lequel temps nous faisons tres expresses deffences à toutes personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient de l'imprimer ou faire imprimer, de le vendre & distribuer en aucun lieu de nostre Royaume & lieux d'obeissance, soubs quelque pretexte que ce soit, correction, augmentation, changement de titre, desguisement des figures ny reduction de grād en petit, ou autrement en quelque maniere que ce soit, sans le consentement dudit exposant, ou de ceux qui auront pouuoir de luy, à peine de confiscation des exemplaires & de ceux qui seront contrefaits d'amande arbitraire & de tous despens dommages & interests, à la charge qu'il sera mis deux desdits liures imprimez en vertu des presentes en nostre Bibliotheque publique, & en celle de nostre feal le sieur Seguyer, Cheualier Chancellier de France, auant que de les exposer en vente à peine de nullité des presentes. Et vous mandons que du contenu en icelles vous ayez à faire iouïr ledit exposant plainement & paisiblement, cessant & faisant cesser tous troubles & empeschemens, ains au contraire. Voulons en outre que mettant au commencement ou à la fin dudit liure coppie de la presente Permission ou vn extraict d'icelle, il soit tenu pour bien & deuëment signifié: Ce mandons au premier Huissier ou Sergent sur ce requis faire pour l'execution des presentes, tous exploicts necessaires sans pour ce demander autre Permission. CAR TEL EST NOSTRE PLAISIR. Donné à Paris le 12. Iour de May l'an de grace, Mil six cens quarante six, & de nostre regne le troisiesme.

Par le Roy, en son Conseil. VIGNERON.

Acheué d'Imprimer pour la premiere fois le 25. Nouembre 1651.

PREFACE.



R. P. Ioannes Franciscus Niceron ex Ordine Minimorum, egregijs animi dotibus et singulari Matheseos peritia celebris, obijt Aquis Sextijs 22 Septembris an Dñi 1646, Ætat 33

Ære micat mentis vis ignea, vultibus ore:
Ars tibi quid fingis Dux Niceronus erat



PREFACE.

AV LECTEVR.

SVR LE DESSEIN, L'INSCRIPTION, LE sujet & l'ordre de ce traité : auecquelques auis necessaires pour ceux qui le voudront lire auec fruit & contentement.

TOVTES les parties des Mathematiques ont de rares inuentions, & des subtilitez qui les ont fait estimer & cultiuer par les plus beaux esprits de l'antiquité, & qui les font encore aujourd'huy rechercher par les plus curieux de nostre siecle : mais il faut auoüer que celles-là ont quelque priuilege par dessus les autres, qui auec les veritez qu'elles demonstrent, & dont elles perfectionnent nos entendemens, nous fournissent mille commoditez dans l'execution de nos entreprises, & recreent nos sens, en exerçant l'industrie de ceux, qui ne se contentans pas de speculations inutiles, prennent plaisir de voir reüssir au dehors l'effet de ce qu'ils ont medité: C'est ainsi que l'Architecture tant Ciuile que Militaire, nous prescrit des regles pour l'ordre & la symmetrie des edifices; qu'elle donne le moyen de fortifier, deffendre & attaquer les places; & de dresser en plaine campagne des bataillons de toutes sortes, suiuant les lieux & les rencontres; & que la Mechanique nous fournit en ses demonstrations la façon de dresser des Machines pour leuer des maisons toutes entieres. Or quand ces sciences nous prescriuent des regles, & nous donnent des inuentions par le seul discours, elles nous sont presque inutiles, iusques à ce que nous les reduisions en pratique, & que nous nous en seruions pour les commoditez de la vie, & pour la satisfaction de nos sens, qui semblent s'esleuer par dessus eux-mesmes, lors qu'ils ayent l'esprit pour considerer les rares productions des arts & des sciences : ce qui me fait renoncer à la maxime de Platon, qui rejettoit du rang des Mathematiques tout ce qui estoit attaché à la matiere, & qui croyoit que cette science s'esloignoit de sa pureté, quand

elle faisoit parestre aux sens quelque effet sensible & materiel des veritez qu'elle enseigne.

I'aime donc mieux suiure le grand Archimede, qui a mis la perfection de ces sciences dans l'vsage, & dans la pratique : & l'on ne peut nier que les Mathematiques prises de la sorte ne nous ayent fourny de grandes vtilitez, & n'ayent produit des effets admirables par l'ayde des mechaniques, qui nous ont donné le Tour, les Poulies, les Gruës, & les Cabestans, dont nous serions priuez si les Mathematiques se fussent contentées de la seule Theorie. Ie ne veux pas icy parler des Hydrauliques, des Pneumatiques, & des Automates, parce qu'il suffit qu'on en voye la preuue en ce qui concerne nostre sujet, & que nous considerions que l'vsage de l'Optique nous fornit de grands auantages pour l'accroissement des sciences, & pour la perfection des arts; & de tres-agreables diuertissemens pour la satisfaction de la veuë, qui est le plus noble de nos sens.

Il n'est pas necessaire de particulariser icy d'auantage, ny de prouuer par induction vne verité si manifeste: tous les Autheurs qui ont traité de l'Optique en ont parlé de la sorte; & si nous faisons reflexion sur ce qui se presente iournellement à nos yeux, nous recognoistrons aysement son excellence, & nous verrons que la Geometrie Pratique emprunte d'elle les Quadrans, les Arbastilles, les Bastons de Iacob, & plusieurs autres instrumens pour mesurer les longueurs, largeurs, hauteurs, & profondeurs, l'Astronomie l'appelle aussi à son secours, pour bien iuger de la hauteur, & du mouuement des Planetes, par le moyen des Astrolabes, & des autres instrumens qui conduisent le rayon visuel. La Philosophie naturelle verifie la plus part de ses experiences par son moyen : l'Architecture prend ordre d'elle, pour la symmetrie & la grace de ses ouurages, qui ne sont estimez beaux, qu'entant qu'ils sont agreables à l'œil dans leurs proportions : Et la peinture, que nous appellons la Princesse des Arts, n'est autre chose qu'vne pure pratique de cette science, puis qu'il ne s'est iamais veu bon peintre qui n'y fut sçauant. Et ceux qui y reüssissent maintenant à Paris, comme les Sieurs Voüet premier Peintre du Roy, de la Hyre, & quelques autres, font cognoistre qu'ils suiuent toutes les maximes de l'Optique dans la conduite de leurs desseins, & dans l'application de leur coloris.

Toutes les fautes que l'on remarque dans les tableaux de plusieurs peintres viennent de l'ignorance de ces principes; par exemple s'ils veulent faire paroistre vn pot de fleurs, planté droit au milieu d'vne table, ils le mettent sur le bord : s'ils font des figures en esloignement, ils en affoiblissent le coloris, & ne diminuent point la parfaite configuration de leurs parties, bien que la forme & la figure des objets se desrobe plustost à nos yeux que la couleur, par exemple, vne tour quarrée nous paroist ronde dans

l'esloignement, auãt que sa couleur s'euanouïsse L'optique a donc autant d'auantage sur les autres sciences, comme la veuë sur les autres sens : C'est pourquoy Villalpand dit en ses Commentaires sur Ezechiel, que la science de la Perspectiue est la premiere en dignité, & la plus excellente de toutes, puis qu'elle s'occupe à considerer les effets de la lumiere, qui donne la beauté à toutes les choses sensibles : & que par ce moyen l'on trace si à propos des lignes sur vn plan donné, qu'elles expriment des figures solides qui trompent les yeux, & qui deçoiuent quasi le iugement & la raison. En effet l'artifice de la peinture consiste particulierement à faire paroistre de relief ce qui n'est figuré qu'en plat. C'est pourquoy les histoires nous font si grand estat de cet ouurage de Zeuxis, qui peignit si naïfuement des grappes de raisin, que les oyseaux les venoient becqueter : & qu'elles rapportent la piece de Parrhasius, qui trompa Zeuxis, par le moyen d'vn rideau qu'il representa si naïfuement, que Zeuxis le pria de le tirer pour voir la peinture qu'il croyoit estre chachée dessous, mais si tost qu'il s'apperçeut de la tromperie, il se confessa vaincu, parce qu'il n'auoit trompé que des oyseaux, & que Parrhasius auoit trompé vn excellent Peintre.

Nous desirerions cette sorte de perfection dans les ouurages de nos Peintres; ce qui leur manque parce qu'ils ne sçauent pas la Perspectiue, qui pourroit ayder à leur auancement. Plusieurs Autheurs en ont dressé des methodes auec des exemples. Nous auons celle de Viator en Latin & en François, imprimée il y a six vingt ans; Albert Duret en parle dans sa Geometrie Pratique; & Leon Baptiste Albert, au traité qu'il a fait de la Peinture. Iean Cousin, du Cerceau, Salomon de Caus & Marolois en ont traité fort amplement; & depuis eux, les sieurs Vaulezard, Herigone & Desargues, qui en a donné vne methode generale & fort expeditiue, auec plusieurs autres beaux secrets pour la Perspectiue. Les Italiens & les Allemans en ont aussi traité, comme Sebastien Serlio, Sirigati, Vignole, auec les Commentaires du R. P. S. Egnatio Danti; Guide Vbalde, Daniel Barbaro; Fernando di Diano, Lenkerus, Iamitserus, Fortius, & plusieurs autres : Ce qui fera peut-estre qu'on s'estonnera qu'apres vn si grand nombre d'Autheurs qui ont escrit de la Perspectiue ie m'en sois voulu mesler, comme si ceux qui en recherchent la connoissance n'auoient pas dequoy satisfaire plainement leur curiosité dans ces ouurages.

A la verité ce qui concerne la Perspectiue commune, par exemple, le racourcissement des plans & l'eleuation des figures solides, a esté si bien expliqué par ces Autheurs, qu'il semble qu'on n'y puisse rien desirer : & particulierement par Iean Cousin & Vignole, qui se sont rendus familiers & intelligibles : aussi n'estoit-ce-pas mon premier dessein d'expliquer ces principes en ce Traité; mais seulement de proposer les gentillesses de la Perspectiue curieuse;

comprises dans les trois derniers liures de cét ouurage ; me persuadant qu'apres m'y estre employé quelque temps ; & apres y auoir découuert quelques nouueautez, ou du moins apres auoir facilité les methodes & pratiques de ce qui estoit desia inuenté pour mon vsage particulier, & pour me diuertir quelquesfois des occupations plus serieuses, ie ne ferois pas chose desagreable aux sçauans de leur presenter le fruit de mes speculations, de mon trauail & des experiences que i'ay faites sur ce sujet, afin qu'ils iouïssent auec contentement de ce que i'ay aquis auec peine.

Ie preuoyois encore que par ce moyen ie pourrois rendre la Perspectiue plus recommandable, & que ie la ferois aymer à ceux qui l'ont negligée iusques à present, pour n'y auoir veu que des espines : & qu'en leur proposant ces nouueautez & ces gentillesses, comme les plus beaux attraits de cette science, ie la leur pourrois faire rechercher auec ardeur pour leur contentement en de semblables pratiques ; puis que la necessité & l'vtilité de ses preceptes ordinaires ne leur est pas vn assez puissant motif pour leur faire embrasser le trauail, suiuant cette maxime qui dit

Omne tulit punctum, qui miscuit vtile dulci,

que le bien vtile & l'agreable joints ensemble en vn mesme sujet nous attirent plus puissamment à sa recherche, que s'il n'estoit auantagé que de l'vn ou de l'autre separement.

C'estoit là mon premier dessein dans cét ouurage : mais comme ie lisois quelquefois les Autheurs qui ont escrit de la Perspectiue, & particulierement ceux qui ont traité des cinq corps reguliers ; ie remarquay que ceux qui en auoient escrit en François s'y estoient trompez, comme Iean Cousin, Marolois, & quelques-vns aussi de ceux qui en ont traité en Latin, par exemple, l'Autheur du liure intitulé *Syntagma, in quo varia eximiaque, &c.* remply d'vne quantité de belles figures, sans autre precepte qu'vn general qu'il applique par forme d'exemple à la pyramide ou au Tetraëdre le plus simple de tous ces corps ; mais auec erreur, comme ie montre dans le Corollaire de la 3. Propos. du premier liure, ce qui me fait croire que ce n'est pas le mesme qui a fait les figures, & le discours de ce liure, ou qu'encore que ces figures semblent faites auec assez de grace, si elles estoient bien examinées on y trouueroit beaucoup de fautes. Quant aux autres qui en ont escrit, ils ont des methodes si abstraites & speculatiues, comme Guide Vbalde ; ou si embroüillées, comme Daniel Barbaro, qu'il est tres-difficile de les reduire en pratique, si l'on n'a d'autres connoissances. Il y en a d'autres qui se seruent à cét effet de diuers instrumens, & qui supposent que l'on ait les corps deuant les yeux que l'on veut mettre en Perspectiue ; ce qui se fait mechaniquement : mais l'on n'a pas plus de satisfaction ny de connoissance en faisant ces corps reguliers, que si on en faisoit d'irreguliers & à faintaisie, comme l'on verra dans l'vsage de l'instrument vniuersel de la Perspectiue. I'ay donc

voulu me ſatisfaire moy meſme en cecy, & deſabuſer & inſtruire les autres ſelon mon pouuoir: & pour ce ſuiet i'en ay dreſſé des methodes tirées de la nature & meſures Geometriques de ces corps par les principes de la Perſpectiue,& ay ajoûté aux propoſitions, par forme de Corollaire , les fautes que i'ay remarqué en quelques-vns de ces Autheurs: C'eſt pourquoy i'explique en ce premier Liure, qui traite de ces corps, les principes & la methode generale de la Perſpectiue commune, en faueur de ceux qui voudront l'exercer ſur ces corps, & qui n'ont pas eſtudié à ceſte ſcience; afin qu'ils puiſſent apprendre à racourcir & à mettre en Perſpectiue toutes ſortes de plans, & à faire l'éleuation des figures ſolides, ſans auoir beſoin d'autres preceptes que de ceux qu'ils trouueront icy reduits en abregé. Et ſi la methode que ie propoſe eſt commune, & priſe de la ſeconde regle de Vignole, ie l'explique plus clairement, quoy que plus briefuement, ce qui ſoulagera les praticiens, qui en tireront cette vtilité, que par l'application des regles generales dont nous nous ſeruons pour ces corps, ils pourront mettre en Perſpectiue tout ce qui ſe preſentera de plus difficile, comme les ſaillies des Tores, Liſtes, Feüillets , Tigettes , Volutes , & autres ornemens d'Architecture, pourueu qu'ils cognoiſſent leurs meſures naturelles & Geometriques.

Qant aux doctes, s'ils prennent la peine de lire cét ouurage, ils ne doiuent pas trouuer mauuais qu'en certains endroits ie deduiſe & repete quelques principes que ie ſuppoſerois ſi i'auois à faire à eux; mais mon deſſein eſt d'inſtruire les ſimples, & de faire en ſorte que ce que i'eſcris ſoit compris de ceux qui ne font pas profeſſion des lettres. Neantmoins ce me ſera vn ſurcroiſt de ſatisfaction ſi ie puis plaire à ceux qui s'en meſlent, pour leſquels i'y ay inſeré quelques maximes & Theoremes, qui demandent le raiſonnement.

Or i'ay donné le nom de PERSPECTIVE CVRIEVSE, à cette ſcience, quoy qu'elle meſle l'vtile auec le delectable. Ie la nomme auſſi MAGIE ARTIFICIELLE; car les doctes ſçauent que ſi par corruption il a eſté attribué aux pratiques & communications illicites qui ſe font auec les ennemis de noſtre ſalut, il n'eſt pas neantmoins priué de ſa propre ſignification. Pic de la Mirande en ſon Apologie en traite fort au long, & monſtre que la Magie Naturelle & l'Artificielle ne ſont pas ſeulement licites, mais qu'elles donnent la perfection à toutes les ſciences: & dit que le mot de Mage n'eſt ny Grec, ny Latin, mais Perſan; & qu'il ſignifie en cette langue la meſme choſe que le nom de Prophete, chez les Hebreux, celuy de Druides chez les Gaulois, celuy des Gymnoſophiſtes chez les Indiens; & celuy des Sages parmy les Latins. Strabon dit que μάγοι vaut autant comme σοφίᾳ τινὶ διαφέροντες, car la ſcience les diſtingue des autres ce qu'vn Poëte a remarqué dans ces vers.

Diuumque hominumque gnarus eſt ſummè Magus:
Interpres eſt Magus Dei, ac cæleſtium.

de ſorte que nous pouuons appeller Magie Artificielle, celle qui produit les plus admirables effets de l'induſtrie des hommes: Et ſi Pererius, Boulanger, Torreblanca & les autres qui en traitent, rapportent à la Magie Articielle la Sphere de Poſſidonius, qui monſtroit les mouuemens & les periodes des planettes: la colombe de bois d'Architas qui voloit, les miroirs d'Archimede qui bruſloient dans le port les vaiſſeaux ennemis; ſes machines, auec leſquelles il les enleuoit: les Automates de Dædalus; & la teſte de bronze faite par Albert le Grand, qu'on dit qui parloit comme ſi elle euſt eſté organizée; & les ouurages admirables de Boëce, qui faiſoit ſiffler des ſerpens d'airain & chanter des oyſeaux de meſme matiere: ſi, diſ-je, ces autheurs rapportent ces effets merueilleux & pluſieurs autres qui ſe trouuent dans les hiſtoires, à la puiſſance & aux operations de la Magie Artificielle, nous pouuons dire la meſme choſe des effets de la Perſpectiue qui ſont auſſi merueilleux: c'eſt pourquoy Philon le Iuif dit en ſon liure des loix ſpeciales, que la vraye Magie, ou la ſperfection des ſciences conſiſte en la Perſpectiue, qui nous fait connoiſtre les beaux ouurages de la nature & de l'art, & qui a eſté de tout temps en grande eſtime parmy les plus puiſſans Monarques de la terre; & les Perſes ne mettoient iamais le ſceptre de leur Empire qu'entre les mains des ſçauans qui auoient conuerſé auec ceux qui enſeignoient cette ſorte de Magie.

Quant à l'ordre de ce traité on le remarquera dans le Sommaire des Propoſitions, qui montre qu'aprez auoir donné dans le premier liure les principes & la methode generale de la Perſpectiue practique ſur les cinq corps reguliers & ſur quelques autres reguliers compoſez & irreguliers, & des figures difformes qui appartiennent à la viſion droite, leſquelles eſtans veuës de leur point, paroiſſent bien proportionnées. Au ſecond ie traite de celles qui ſe voient par reflexion dans les miroirs plats, cylindriques & coniques: & dans le troiſieſme, i'explique vne methode tres-facile pour dreſſer les tableaux, qui par vne douzaine de portraits depeints en vn meſme plan, & vûs par vn verre à facettes en repreſentant vn treizieſme different de ceux qu'on y voyoit ſans le verre.





PRELVDES GEOMETRIQVES

DEFINITIONS NECESSAIRES POVR l'intelligence de cette Perſpectiue.

I.

ENCORE que le point Mathematique ſoit defini, ce qui n'a nulle partie, ou ce qui eſt indiuiſible: neantmoins, parce que nous en parlons icy à l'égard des operations de la Perſpectiue, eſt la plus petite marque que l'on puiſſe faire ſur quelque plan ou ailleurs, ſoit auec vn crayon, ou vn ſtile bien delié, ou auec vne plume, ou quelqu'autre ſemblable inſtrument, de ſorte qu'il paroiſſe indiuiſible au ſens, quoy qu'il ſoit diuiſible Geometriquement en vne infinité de parties, puis qu'il a quelque quantité: la premiere figure marquée 1, dans la premiere planche le repreſente.

II.

La ſeconde figure de la meſme planche repreſente vne ligne droite, qu'on definit le plus court chemin d'vn point à l'autre; vous la voyez en la meſme figure depuis A iuſques à B: ſa definition eſt vne longueur ſans largeur; mais dans la pratique de cét art, elle eſt vn trait le plus delié que nous puiſſions former, car bien qu'il ne ſoit pas exempt de toute largeur, il n'eſt pas neantmoins ſenſiblement diuiſible; or l'on reüſſira d'autant mieux dans les operations que cette ligne ſera plus deliée, & plus ſubtile: c'eſt pourquoy, comme remarque Vitellion au 3. Theoreſme de ſon 2. Liure, l'on doit s'imaginer vne ligne Mathematique, ou inſenſible, au milieu de cette ligne ſenſible.

III.

La troiſieſme figure eſt vne ligne courbe, qui eſt auſſi l'eſtenduë d'vn point à l'autre, mais non la plus courte, car ſi dans la troiſieſme figure du point C iuſques à D, l'on vouloit prendre le plus court chemin, ce ſeroit vne ligne ſemblable à celle qui dans la ſeconde figure va depuis A iuſques à B.

IV.

Les lignes paralleles sont celles qui estant produites à l'infiny ne se rencontrent iamais, comme sont en la quatriesme figure les lignes EF, GH. Les non paralleles, au contraire, estant produites se rencontrent à certain point où elles forment vn angle plan, qui est defini dans la huitiesme definition du premier des Elemens d'Euclide, l'inclination de deux lignes qui se touchent en vn mesme plan, & qui ne se rencontrét point directement, comme dans la cinquiesme figure, les lignes IK, LK, qui se rencontrent au point K, forment l'angle plan IKL: la definition ajouste, & ne se rencontrent point directement; comme vous pouuez voir en la mesme figure, que les lignes IM, LK, se rencontrant directement au point M, ne forment point d'angle, & ne font qu'vne mesme ligne droite.

V.

Angle solide est la rencontre de 3, 4 ou plusieurs angles plans; mais parce que l'on ne le peut representer sur le papier, si l'on ne le met en Perspectiue, vous en aurez l'exemple és corps que nous descrirons cy-apres.

VI.

La ligne perpendiculaire est celle qui tombe à plomb sur vne autre ligne; comme quand nous laissons pendre vn plomb sur quelque plan mis de niueau, ou parallele à l'horison, il exprime vne ligne perpendiculaire: vous reconnoistrez qu'vne ligne est perpendiculairement abbaissée sur vne autre, quand elle fait les deux angles de part & d'autre egaux, & par consequent tous deux droits, suiuant la dixiesme definition du premier des Elemens d'Euclide, ce qui s'entendra mieux par la sixiesme figure, où la ligne AB tombant à plomb sur la ligne EC, fait l'angle ABC, & l'angle ABE egaux & droits: que si du point D sur la mesme ligne EC, on fait tomber obliquement la ligne DB, elle ne luy est pas perpendiculaire, puis qu'elle fait les angles de part & d'autre inegaux, l'vn obtus, l'autre aigu, lesquels sont definis en cette sorte: l'angle obtus est celuy qui est plus grand qu'vn droit, tel qu'est en la figure l'angle DBC, qui est plus grand que le droit ABC, de l'angle DBA. L'angle aigu est celuy qui est plus petit qu'vn droit, comme en la figure, l'angle DBE est plus petit que le droit ABE, de la quantité de l'angle DBA.

VII.

Le triangle est le plus simple d'entre les superficies comprises de lignes droites: il est diuisé en plusieurs especes.

Premierement, à raison de ses costez il est diuisé en triangle equilateral, isoscele & scalene; le triangle equilateral est celuy qui a les trois costez egaux, tel qu'est le triangle marqué 7. Le triangle isoscele est celuy qui n'a que deux costez egaux, & le troisiesme differe en grandeur des deux autres, comme dans la figure 8, où les costez AB, AC sont egaux, & le costé BC plus petit qu'aucun d'iceux. Le

scalene

ſcalene eſt celuy qui a tous ſes trois coſtez inégaux, comme eſt le triangle marqué 9.

Secondement, le triangle eſt diuiſé à raiſon des angles qui le compoſent, en trois autres differentes eſpeces, à ſçauoir en orthogone, amblygone, & oxygone; l'orthogone ou rectangle eſt celuy qui a vn angle droit, comme ſi dans la ſixieſme figure du point A au point C on mene vne ligne droite, le triangle ABC ſera orthogone. L'amblygone ou obtusangle eſt celuy qui a l'vn de ſes angles obtus, ou plus grand qu'vn droit, tel que ſeroit en la meſme figure le triangle DBC, ſi du point D on menoit vne ligne droite au point C. L'Oxygone ou acutangle eſt celuy qui a tous ſes trois angles aigus ou moindres que les droits, tel que ſeroit, en la meſme figure, le triangle DBE, ſi du point D on menoit vne ligne droite iuſques en E.

VIII.

Le cercle eſt vne figure plate compriſe d'vne ſeule ligne courbe, que nous appellons circonference, laquelle eſt deſcrite par l'vne des deux iambes du compas commun, l'autre demeurant fixe & arreſtée en vn point, que nous appellons centre du cercle, tel qu'eſt en la dixieſme figure qui le deſcrit, le point A. Le diametre du cercle eſt vne ligne qui paſſant par le centre s'eſtend de part & d'autre iuſques à la circonference, comme la ligne BAC. Portion, ou arc de cercle eſt vne figure compriſe d'vne partie de circonference & d'vne ligne droite qui la ſouſtend, comme eſt la figure DEF.

IX.

Le quarré eſt vne figure compriſe de quatre lignes droites, egales & jointes enſemble à angles droits; l'onzieſme figure le repreſente; & la ligne qui eſt menée d'vn coin à l'autre oppoſé s'appelle diagonale ou diametrale du quarré, telle qu'eſt en la meſme figure la ligne GH.

X.

Le quarré long eſt vne figure telle que vous la voyez marquée du nombre 12. qui eſt compoſée de quatre lignes droites jointes enſemble à angles droits auſſi bien que le quarré, mais inégales, c'eſt à dire que deux d'icelles ſont plus grandes que les deux autres; en ſorte neanmoins que chaque ligne eſt egale & parallele à celle qui luy eſt oppoſée, on l'appelle auſſi parallelogramme: la ligne qui eſt menée de l'vn de ſes coins à l'autre oppoſé, s'appelle auſſi diagonale ou diametrale, comme la ligne IK.

XI.

La treizieſme figure eſt encore vne eſpece de parallelogramme, appellée Rhombe, ou plus communement lozange, qui eſt compoſée de quatre coſtez égaux, mais d'angles inegaux, deux deſquels ſont obtus, & les deux autres aigus.

XII.

Rhomboide eſt vne figure preſque ſemblable à la precedente, car elle a quatre angles & quatre coſtez; mais auec ceſte difference que le Rhombe ayant ſes angles inégaux & ſes quatre coſtez égaux, le Rhomboide n'a ny ſes angles ny ſes coſtez égaux, comme vous pouuez voir en la quatorzieſme figure; il eſt la quatrieſme eſpece de parallelograme.

Toutes les autres figures de quatre coſtez qui ne ſont point compriſes ſous les precedentes definitions, c'eſt à dire qui ne ſont ny quarrez, ny quarrez longs, ny Rhombes, ny Rhomboides, ſont appellées trapezes, leſquelles pour eſtre irregulieres ſont de pluſieurs ſortes; la figure marquée 15, en repreſente vne, dont i'vſe au quatrieſme liure de ma Perſpectiue; le pentagone irregulier marqué 17 eſt appellé irregulier, pource qu'il n'a ny ſes angles ny ſes coſtez égaux, ce qu'a le pentagone regulier au nombre 16.

Au reſte le nombre des figures plates regulieres à pluſieurs coſtez procede à l'infiny: elles prennent leur nom de la quantité de leurs angles ou de leurs coſtez, comme l'on dit l'hexagone qui a ſix angles & ſix pans, à la figure 18. pource que ἕξ en Grec ſignifie ſix, & γωνία vn angle ou vn coin. Pour la meſme raiſon la figure heptagone en a ſept; voyez la figure 19; l'octogone en a huict, l'Enneagone neuf: le decagone dix; l'endecagone vnze: le dodecagone douze, &c. ce qui ſuffit pour entendre ce qui ſuit.

PROBLEMES.

Seruans à la conſtruction des figures contenuës és liures ſuiuans.

ENcore que les problemes que ie deſire propoſer pour ſeruir à la pratique de ceſte Perſpectiue puiſſent eſtre conſtruits en diuerſes manieres, neanmoins parce que les plus curieux ſe pourront contenter de ceux qui traitent expreſſement de la Geometrie pratique, ie n'en enſeigneray que les plus generaux, & qui peuuent ſeruir en tout rencontre pour la commodité de ceux qui ne ſont point encore exercez en la Geometrie.

PREMIERE PROPOSITION.

A vne ligne droite donnée, mener vne autre ligne droite parallele, d'vne diſtance donnée.

SOit en la fiure marquée 4, au haut de ceſte planche, la ligne donnée GH, à laquelle il faut mener vne parallele de la diſtance HF. Le compas eſtant ouuert de la diſtance donnée, du point G, comme centre, ſoit deſcrit vn arc de cercle marqué E, & du point H, comme centre, vne autre portion de cercle marquée F; en apres

ſoit tirée la ligne EF, qui touche les deux arcs de cercle aux points E, F, ſans les couper, & elle ſera la parallele requiſe, par la trente-cinquieſme definition du premier des Elemens d'Eucl. Ce probleme eſt de grand vſage, & ſert dans toutes les operations de la Perſpectiue commune, dont nous traiterons en ce premier liure: pource que, comme nous dirons dans la declaration des principes de la Perſpectiue, la ligne horizontale eſt touſiours ſupoſée parallele à la ligne de terre.

PROPOSITION II.

Sur vne ligne droite donnée, & d vn point donné en icelle, eſleuer vne ligne droite perpendiculaire.

SOit en la vintieſme figure, la ligne droite donnée AB, ſur laquelle du point C, il falle eſleuer vne perpendiculaire, ayant pris du point C, vn eſpace egal de part & d'autre, ſur cette meſme ligne, comme CA, CB. Du point B, comme centre, & de tel interual qu'on voudra, pourueu quil ſoit plus grand que BC, ſoit deſcrit l'arc DE, & du point A, comme centre, & de l'interuale ſuſdit ſoit deſcrit l'autre arc FG; & du point C, ſoit eſleuée vne ligne droite, iuſques au point H où ils l'entrecouperent tous deux, & elle ſera la perpendiculaire demandée, par l'onzieſme propoſition du premier des Elemens d'Euclide.

PROPOSITION III.

Sur vne ligne droite donnée, d'vn point pris hors d'icelle, mener vne ligne droite perpendiculaire.

SOit la meſme ligne droite donnée A B, & le point donné hors d'icelle H, duquel il falle tirer vne perpendiculaire ſur ladite ligne: du point H, comme centre, ſoit deſcrit l'arc de cercle qui coupe la ligne A B aux points IK, & la droite IK ſoit diuiſée par le milieu au au point C; la ligne abaiſſée du point H ſur le point C ſera la requiſe, par la douzieſme propoſition du premier. Or comme il arriue ſouuent, qu'on a beſoin d'vne ligne perpendiculaire ſur l'extremité de quelqu'autre, il faut ſe ſeruir de la methode qui ſuit.

Dans la vingt-vnieſme figure, ſoit la ligne propoſée AB, & que au bout A, il falle mettre vne perpendiculaire: l'vne des jambes du compas demeurant immobile au point A, de quelque ouuerture que ce ſoit, par exemple de A C, ſoit portée l'autre iambe au point C, où elle demeure immobile, & de l'autre ſoient deſcrits les deux arcs de cercle D E; & du point E où l'vn des deux coupe la ligne AB, ſoit menée vne ligne droite par C, laquelle

coupera l'arc D, & du point de son interſection ſoit menée vne ligne droite ſur le point A, laquelle ſera la perpendiculaire requiſe.

PROPOSITION IV.

Donner le moyen de connoiſtre ſi vne ligne eſt perpendiculaire à vne autre.

L'On ſçaura ſi vne ligne droite eſt perpendiculaire à vne autre, par exemple ſi dans la figure 21. DA eſt perpendiculaire à AB, en cette maniere. Du centre C, milieu de la ligne DE, de l'interuale CD, ou CE, ſoit deſcrite la portion de cercle DAE, s'il paſſe par le point A, l'angle ſera droit; s'il paſſe par deſſus, il ſera obtus: s'il coupe les lignes AD ou AB, il ſera aigu, par la trente-vnieſme propoſition du troiſieſme.

On le peut encore eſprouuer d'vne autre maniere qui ſemble plus generale, en mettant ſur la ligne AD cinq diuiſions eſgales priſes à diſcretion, & ſur la ligne AB, trois ſemblables, car le compas eſtant ouuert de la grandeur de ces cinq premieres diuiſions priſes enſemble, & l'vne de ſes iambes eſtant miſe au point 3. ſur la ligne AB, l'autre doit tomber ſur le point 4, en la ligne AD, ſi l'angle eſt droit; s'il eſt obtus, elle approchera vers 3, & s'il eſt aigu elle s'approchera de 5. Cette preuue eſt fondée ſur la maxime de la trigonometrie, qui enſeigne qu'és triangles rectangles la racine quarrée de la ſomme des quarrez des deux coſtez, qui font l'angle droit, eſt leur hypothenuſe.

PROPOSITION V.

Diuiſer vne ligne droite donnée en tant de parties égales que l'on voudra.

SOit, en la vingt-deuxieſme figure, la ligne droite AB, propoſée à diuiſer en ſix parties égales: il faut aux extremitez de cette ligne tirer deux paralleles à l'oppoſite l'vne de l'autre, comme vous voyez aux lignes AF, BD, qui ſe deſcriuent en formant des centres A & B, les arcs de cercles EF, CD, deſquels on retranche des parties egales: cecy eſtant fait ſoient priſes ſur chacune des paralleles autant de parties qu'on voudra, & de quelque ouuerture qu'on voudra: de ſorte toutesfois qu'il y en ait touſiours vne moins que le nombre des parties, par lequel on veut diuiſer la ligne AB en ſix parties egales, il n'en faut prendre que cinq ſur les paralleles, comme elles ſont marquées, & puis il faut conioindre ces diuiſions par lignes droites 1, 5: 2, 4: 3, 3: 4, 2: 5, 1: qui diuiſeront la ligne AB en ſix parties eſgales, comme il eſtoit requis.

Ceux qui ſçauent l'vſage du compas de proportion , abregeront cette operation, & pluſieurs autres; car en portant la ligne AB à l'ouuerture du nombre 120, ſur la ligne des parties égales, l'ouuerture du nombre 10, donnera la ſixieſme partie, d'autant que 20 eſt contenu ſix fois en 120; & ainſi de toutes les autres diuiſions de lignes droites; car il faut touſiours porter la ligne à diuiſer ſur la ligne des parties égales à l'ouuerture de quelque nombre qui ſe puiſſe commodement diuiſer en autant de parties egales qu'on voudra diuiſer la ligne; & puis il faut prendre auec le compas l'ouuerture du quotient ſur la meſme ligne: & l'on aura le requis: par exemple, 20 eſt le quotient de 120 diuiſé par ſix, & par conſequent toute la ligne eſtant portée à l'ouuerture de 120, celle de 20 en doit donner la ſixieſme partie.

PROPOSITION VI.

Diuiſer vn cercle en 4, 8, 16, &c. parties egales.

SOit, en la vingt-troiſieſme figure, le cercle à diuiſer A C B D, les deux diametres s'entrecoupans au centre E à angles droits diuiſent la circonference en quatre parties, égales aux points AC, BD, & ſi l'on mene des lignes droites d'A en C, de C en B, de B en D, & de D en A, l'on peut inſcrire audit cercle vn quarré parfait: ſi l'on y veut inſcrire vn octogone, l'on diuiſera chaque quart de cercle en deux parties égales; par exemple le quart de cercle CB, en deſcriuant de C & B comme centres, l'interuale pris à diſcretion (pourueu qu'il ſoit plus grand que la moitié du quart de cercle) les arcs F & G qui s'entrecoupent dedans & dehors la circonference, car la ligne menée par les points de leurs interſections coupera cette proportion de circonference en deux parties égales, & donnera la huitieſme partie du cercle, & par conſequent le coſté de l'octogone inſcrit au meſme cercle; laquelle huitieſme partie de circonference diuiſée en deux autres parties égales, par la meſme methode, donnera la ſeizieſme partie de toute la circonference, & par conſequent le coſté d'vne figure a ſeize pans equilaterale, & equiangle, &c.

COROLLAIRE.

Remarquez que par cette propoſition on peut diuiſer tout arc de circonference, quel qu'il ſoit, en 2, 4, 8, 16 parties egales, &c. encore que l'on ne connoiſſe pas le centre.

PROPOSITION VII.

Sur vne ligne droite, & à vn point donné en icelle faire vn angle rectiligne égal à vn angle rectiligne donné.

SOit, en la vint-cinquiesme figure, la ligne droite EF, sur laquelle, au point E, il falle faire vn angle rectiligne égal à l'angle rectiligne C A B de la figure 24. Du point A, comme centre, d'interuale à discretion, soit descrit l'arc de cercle DC qui coupe les deux lignes AB, AC, aux points D & C; & de la mesme ouuerture du compas sur la ligne auec laquelle se doit faire l'angle proposé, du point E comme centrre, soit descrit l'arc de cercle G H; puis en retranchant vne portion égale à celle qui est comprise entre les points DC, que vous marquerez GH, soit menée vne ligne droite du point E passante par H, & elle formera l'angle HEG égal à l'angle CAB; ce qu'il falloit faire.

PROPOSITION VIII.

Dans vn cercle donné inscrire vn pentagone ou vn decagone regulier.

LA methode de construire vn triangle equilateral sur vne ligne donnée se peut tirer de la septiesme figure de cette planche, dans laquelle des centres A & B, extremitez de la ligne droite donnée, de l'interuale AB, les arcs de cercle AC, BC estant formez & s'entrecoupans au point C, & les lignes droites menées du point de leur intersection C, en A & en B, formeront le triangle equilateral demandé. Dans la quatriesme proposition de ces preludes, par la figure 23, i'ay enseigné la maniere d'inscrire en vn cercle donné, vn quarré, vne figure à huict & seize pans, &c. L'hexagone d'ailleurs est tres-facile à descrire, comme l'on peut voir dans la dix-huitiesme figure, dans laquelle le demy diamettre du cercle ponctué AB, ou la mesme ouuetture de compas, auec laquelle ledit cercle a esté descrit est le costé de l'hexagone, qui y doit estre inscrit, comme l'on void aux lignes AB, BC, CD, &c. qui sont toutes egales: il faut encore sçauoir inscrire vn pentagone ou vn decagone regulier en vn cercle donné, car l'vn & l'autre nous doit seruir pour former le plan geometral de l'icosedre, pour le mettre en Perspectiue sur l'vn de ses angles solides: C'est pourquoy i'en ay voulu proposer vne methode facile: car encore que ce probleme se puisse executer par l'onziesme proposition du quatriesme d'Euclide, en faisant vn triangle qui ait les angles qui sont à la base, doubles de l'autre, & encore plus facilement par la methode qu'en apporte Albert Durer au 2. liu. de sa Geometrie pratique; neantmoins parce que celle d'Euclide semble trop difficile

pour ceux qui s'adonnent à la pratique, à qui ie pretens principalement seruir en cét ouurage, & que d'ailleurs celle d'Albert Durer est fautiue, puis qu'il fait vn pentagone equilateral, qui n'est pas équiangle, comme l'a demonstré Clauius dans la vingt-neufiesme proposition du 8. liu. de sa Geometrie pratique, ie crois que celle que ie propose est la meilleure & la plus facile.

Soit donc, en la vint-sixiesme figure, le cercle ABCD, auquel il faut inscrire vn pentagone equiangle & equilateral, ou vn decagone regulier: le cercle estant diuisé en quatre parties egales, par les deux diametres s'entrecoupans au centre K à angles droits, soit diuisé le demy diametre KC en deux parties égales au point E, duquel point E, comme centre, de l'interuale EB, soit descrit l'arc de cercle FB, dont la soustendante, qui est la ligne droite FB, est le costé du pentagone requis, lequel estant conduit sur la circonference de B en G, de G en H, de H en I, de I en L, de L en B, formera le pentagone regulier; ce qu'il falloit faire: Et la ligne FK comprise entre l'extremité de l'arc FB, & le centre K, sera le costé du decagone inscrit au mesme cercle, comme l'on peut voir aux deux costez HD, D I, qui sont marquez.

APPENDICE I.

De la commune diuision du cercle en 360 degrez ou parties, qui sert à la mesure des angles & à l'inscription de toutes sortes de polygones reguliers, ou figures à plusieurs pans.

LEs astronomes ont diuisé la circonference du cercle en 360 parties égales; qu'ils appellent degrez; & chacune de ces parties en soixante autres parties, qu'ils appellent minutes, &c. Et d'autant que ceste diuision est de grand vsage en la Geometrie pratique, pour la mesure des angles; & que par son moyen l'on peut inscrire dans vn cercle toutes sortes de polygones ou figures regulieres à plusieurs pans, ie me suis proposé d'en dire quelque chose sur la vingt-septiesme & derniere figure de ceste premiere planche. Le cercle estant diuisé en 360 parties égales, chaque quart vaudra 90, & chaque moitié 180, & d'autant que la mesure de l'angle est la quantité de l'arc terminé par les deux lignes qui le forment; par exemple la mesure de l'angle CAD, en la vingt-quatriesme figure, est l'arc CD compris entre les lignes AC, AD, quand nous sçaurons combien de degrez, ou combien de parties de circonference contient l'arc CD, nous connoistrons la quantité de l'angle CAB: Or pour sçauoir combien l'arc CD contient de degrez, il faut supposer en premier lieu que la ligne AD, en la vint-quatriesme figure, est égale au demy-diametre AB de la vint-septiesme figure; & partant ayant pris, en la vint-quatriesme figure, auec le compas la distance depuis D iusques à C, le com-

pas demeurant ouuert de ceste mesure, il faut mettre l'vne de ses iambes sur le point B, en la vint-septiesme figure, & l'autre estant conduite sur la circonference, tombera sur le 45 degré, & l'on connoistra que l'angle A C D proposé en la vint-quatriesme figure est de 45 degrez.

L'on peut encore faire la mesme chose plus briefuement; & plus facilement sur le compas de proportion en ceste maniere: En la vint-quatriesme figure l'arc C D estant fait à discretion, soit transportée la ligne droite A C sur la ligne des cercles, à l'ouuerture de 60, puis auec le compas commun soit prise la distance C D, laquelle estant portée sur l'vne & l'autre iambe du compas de proportion, iusques à ce qu'elle face l'ouuerture de deux points egalement distans du centre, donnera la quantité de l'angle requis, comme en l'exemple proposé dans la vingt quatriesme figure, la ligne A C estant portée à l'ouuerture de 60 sur la ligne des cercles, la distance C D sera iustement l'ouuerture de 45, & par consequent la quantité de l'angle proposé, sera de 45 degrez.

Il est facile, par ce moyen d'inscrire toutes sortes de polygones dans vn cercle donné, si l'on sçait la quantité des angles de leurs centres: Or les angles du centre sont ceux que forment deux lignes droites, qui du centre du cercle sont menées à deux angles prochains, comme en la dix-huitiesme figure, l'angle du centre de l'hexagone est l'angle B A C, que forment au centre A les lignes B A, C A: or la quantité de ces angles se connoist, en diuisant 300 par le nombre des costez du polygone proposé: par exemple si l'on à vn triangle à inscrire dans vn cercle, parce que le triangle a trois costez, il faut diuiser 360 par 3, d'où viendront 120 pour chaque costé dudit triangle: pour vn pentagone, par ce qu'il a cinq costez, diuisez 360 par 5, pour auoir 72, qui donnent la quantité de l'angle du centre de ladite figure: c'est pourquoy prenant sur la circonference l'espace de 72 degrez cinq fois de suite, l'on marquera cinq points, puis estant menées des lignes droites par ordre de l'vn à l'autre, l'on aura vn pentagone regulier, comme il est requis.

L'on peut aussi vser du compas de proporportion: car si l'on porte sur la ligne des cercles, à l'ouuerture du nombre 60, le demy-diametre du cercle, où l'on veut inscrire le polygone, l'ouuerture du nombre des degrez que contient l'angle interieur du polygone ou de la figure reguliere, donnera le costé de la mesme figure; par exemple pour le pentagone descrit en la 26. figure, apres auoir porté à l'ouuerture du nombre 60, le demy-diametre K C, l'ouuerture de 72 donnera B G pour le costé du pentagone inscrit au mesme cercle: Voicy les angles interieurs des principales figures regulieres, pour ceux qui ne voudront pas prendre la peine de les chercher par la regle susdite: ceux du triangle sont de 120 degrez:

grez : ceux du quarré de 90 : ceux du pentagone ou figure à cinq pans, de 72 : de l'exagone, ou figure à six pans, 60 : de l'heptagone ou figure à sept pans, 51 $\frac{3}{7}$: de l'octogone ou figure à huict pans, 45 : de l'Enneagone ou figure à neuf pans, 40 : du decagone, ou figure à dix pans, 36 : &c.

COROLLAIRE.

L'On inscrira tous les autres polygones dans le cercle, apres luy auoir inscrit, par le Corollaire de la 6. proposition, quelqu'vne des figures equilateres & equiangles ; car l'on aura d'autres figures qui auront deux fois autant de costez, si apres auoir diuisé les arcs en 2 parties égales, on y adjouste leurs soustendantes : par exemple, le triangle equilateral inscrit donnera l'exagone, le dodecagone & la figure de 24 costez ; &c. Et le quarré inscrit donnera l'hoctogone, & puis la figure de 16, de 32, de 64, & de 128 costez égaux.

L'on aura semblablement par l'eptagone de la figure 19. mise à la table, la figure de 14 costez inscrite au cercle, si l'on diuise E F. F G, &c. en 2 parties egales aux points H & I, & que l'on tire leurs soustendantes : & puis l'on inscrira les figures de 18, de 56 & de 112 costez, & ainsi des autres, iusques à l'infiny.

APPENDICE II.

IE mets encore icy vne autre maniere pour inscrire lesdites figures par le moyen du quart de cercle, dont Clauius a parlé sur la derniere prop. du 4. des Elemens, à fin que les Praticiens s'en puissent seruir.

Qu'on veille, par exemple, inscrire l'Enneagone, ou la figure de 9. costez, tant equilateral & qu'équiangle : il faut diuiser le quart de cercle en 9 parties égales par le moyen du compas de proportion ou du compas ordinaire ; ce qui est plus ayse que de diuiser le cercle entier. Et la ligne BD qui soustendera 4 de ces parties, sera le costé de l'Enneagone requis. Mais vne ou 2. leçons de l'vsage du compas de proportion enseignerōt la maniere d'inscrire toutes sortes de figures dans le cercle, dont on verra vn exemple dans la 27 prop. du premier liure de cette Perspectiue.

Ie ne veux pas estre plus long en ces Preludes, parce qu'il suffira d'expliquer tout ce qui peut icy manquer, dans chaque lieu & en chaque matiere particuliere.

Fin des Preludes Geometriques.



L'E PREMIER LIVRE DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

CONTENANT LES PRINCIPES DE LA Perſpectiue, & vne methode generale pour racourcir, ou mettre en Perſpectiue toutes ſortes de figures plates & ſolides; encore qu'elles ne touchent le plan qu'en vne ligne, ou en vn point, verifiée par exemples és cinq corps reguliers & en quelques autres.

DEFINITIONS.

L'OPTIQVE generalement priſe eſt vne ſcience, qui enſeigne à bien iuger des objets de la veuë : elle comprend ſous ſoy trois differentes eſpeces, dont la premiere, qui retient le nom commun d'Optique, traite des objets qui ſe voient ſimplement & directement; on la nomme auſſi Perſpectiue : la ſeconde eſpece ſe nomme Catoptrique, ou ſcience des miroirs & des reflexions, pour ce qu'elle traite des objets qui ſe voyent par reflexion, qui ſe fait par les corps polis, comme quand nous voyons quelque choſe dans vn miroir: la troiſieſme eſpece s'appele Dioptrique ou Meſoptique, qui traite des choſes veuës à trauers de deux ou pluſieurs milieux de differente eſpece, par exemple de ce qui ſe void au trauers de l'air, & de l'eau tout enſemble; de l'air & du cryſtal, &c. Or ces trois eſpeces peuuent eſtre, ou Speculatiues, ou Pratiques; ſpeculatiues, ſi elles ſe contentent de donner les raiſons de ces apparences : pratiques, ſi elles preſcriuent des regles & donnẽt des preceptes pour deſſeiner. C'eſt en ceſte derniere façon que nous traiterons de ces ſciences,

ceux qui ayment la Pratique. Au premier & second liure nous traiterons des apparences, qui naissent de la vision directe; au troisiesme, de celles qui se font par la reflexion des miroirs plats, cylindriques & coniques: Au quatriesme & dernier, de celles qui se font par le moyen des refractions des crystaux polygones, ou à facettes. Disons donc pour la premiere partie de nostre dessein, que

La Perspectiue Pratique est vn art, qui enseigne à representer sur quelque plan que ce soit, les choses comme elles apparoissent à la veuë; par exemple, si en la troisiesme figure de la 3 planche, le triangle A B C estoit proposé à representer tel qu'il apparoist à l'œil, estant veu du point F, perpendiculairement esleué sur le mesme plan où est figuré ledit triangle, de la hauteur H F; cét art de Perspectiue en donne la methode, tant pour cette figure plate, que pour toutes sortes d'autres figures plates & solides.

Or comme les Astronomes & les Geographes se seruent de certains points & de lignes, pour expliquer les phenomenes de l'vn & l'autre globe, de mesme les inuenteurs de la Perspectiue ont estably quelques points & certaines lignes, pour la conduite de cét art, d'où vient que suiuant la diuersité de leurs methodes, ils se sont seruis des differentes lignes, lesquelles neantmoins tendent toutes à mesme fin, & produisent le mesme effet dans la pratique, qui est de donner l'apparence d'vn objet en la Section: Or d'autant que le mot de Section donne quelques-fois de la peine à ceux qui commencent d'apprendre les principes de la Perspectiue, nous en dirons quelque chose pour satisfaire aux amateurs de cét art.

Ce que les Perspectifs appellent communement Section, nous la pouuons nommer, & la nommerons cy-apres le tableau, ou champ de l'ouurage, par exemple si l'on donne vne toile, vn paroy, ou quelqu'autre plan, pour tracer dessus quelque objet en Perspectiue, c'est, en termes de Perspectiue, donner l'apparence de l'objet proposé dans la Section; & à proprement parler, Section n'est autre chose qu'vn plan éleué à plomb sur la ligne de terre & mis entre l'objet & la veuë, par où l'espece de l'obiet passant à l'œil est imaginée laisser quelque marque & quelque vestige de son apparence: par exemple, si l'on mettoit à l'entree de quelque chambre vne porte de verre transparente, par laquelle celuy qui seroit dehors, vis à vis de la porte, vist tous les meubles de dedans mis naturellement en Perspectiue sur le plan diaphane ou transparant de ladite porte; & suiuant, la pratique d'Albert Durer au 4. liure de sa Geometrie, s'il marquoit auec vn pinceau sur le verre tous les endroits où passent les especes de chaque chose, par exemple d'vne table, d'vne escabelle, &c. il auroit tout ce qui se peut voir dans la chambre mis exactement en Perspectiue, pourueu qu'il arrestast son œil dans vn point determiné; or ce qui se feroit naturellement

par cette voye ſe pratique artificiellement & geometriquement, par le moyen des lignes inuentées à ce ſujet: d'où vient que quelques autheurs, pour imiter plus preciſément la nature, ont eſtably dans leur methode vne ligne de Section, laquelle eſt dans l'exemple propoſé, vne ligne droite à plomb priſe dans le plan diaphane de cette porte, couppée & taillée par toutes les lignes des eſpeces qui viennent du dedans de la chambre iuſques à l'œil du regardant qui eſt dehors; Neantmoins cette methode, quoy que bonne, & plus approchante de la nature que celle que ie veux propoſer, me ſemble embaraſſante, & ennuyeuſe, à cauſe des continuels tranſports qu'il faut faire d'vne ligne à vne autre: c'eſt pourquoy ie la laiſſe; celuy qui la voudra cognoiſtre ou pratiquer la treuuera dans Salomon de Caus, & dans Vignole qui la declare au long dans la premiere partie de ſa Perſpectiue. Or celle que ie donne eſt tres-exacte & plus facile & plus prompte à l'operation, meſme ſelon le ſentiment de ceux qui ont pratiqué l'vne & l'autre, comme Sebaſtien Serlio, qui au 2. liure de ſon Architecture la prefere à l'autre: & Egnatio Danti, qui a commenté la Perſpectiue de Vignole, eſt de meſme auis dans la Preface qu'il a faite ſur la ſeconde regle, & dit que iamais Vignole ne s'en ſeruit point d'autre, depuis qu'il l'eut inuentée, & qu'il quitta la premiere, cõme eſtant plus longue & moins commode: c'eſt pourquoy ie veux expliquer ſuccinctement ce qui eſt neceſſaire pour racourcir toutes ſortes de plans; afin qu'apres ie donne vne methode generale pour faire l'eleuation des corps ſur ces plans, encore qu'ils ne les touchent, qu'en vne ligne, ou en vn point.

Experience Optique qui enſeigne parfaitement la Perſpectiue.

Lors que dans vne chambre tellement fermée de tous coſtez qu'il n'y entre aucune lumiere ſenſible, l'on fait vn trou à l'vne des murailles ou des feneſtres, & que deuant ce trou l'on met à vne certaine diſtance vn papier ou vn linge blanc, perpendiculaire à l'Horizon, qui ſert de tableau pour retenir les images de dehors, cette reception ſe fait ſi parfaitement que l'œil qui void cette peinture naturelle eſt tellement trompé, que ſi la ſcience & la raiſon ne le corrigeoient, on croiroit que ce ſeroient les veritables obiets, particulierement lors qu'on bouche ledit trou fait de la grandeur d'vne piece de 20 ſols, d'vn verre conuexe de lunette à longue veuë; car ces obiets de dehors n'enuoyent pas ſeulemẽt leurs grandeurs, figures & couleurs, mais auſſi leurs mouuemens; ce qui manquera touſiours aux tableaux des peintres, quand meſme ils ſurpaſſeroient Apelles, Protogene, Parrhaſius, Michel Ange & tous les autres peintres, tant paſſez, que preſens & futurs, dont tous les peintres ſculpteurs, miniateurs &c. demeurent d'accord, aprés qu'ils ont conſideré cette Perſpectiue naturelle.

Mais pour auoir le plaisir entier de cette peinture, il faut que ce trou soit exposé vers quelque lieu où beaucoup de monde passe & se pourmene, comme sont les iardins, les allées, les parterres, les grandes ruës, & les marchez des villes, & des bourgs; les lieux où vôlent les pigeons & les autres oyseaux, qu'il semble qu'on voye tous viuans & volans sur la charte, qui doit estre blanche & assez large pour receuoir toutes les images qui passent par le trou de la fenestre. Voyez cette sorte de Perspectiue à la Samaritaine sur le Pont neuf.

Or lesdites images sont d'autant plus grandes & plus viues que le verre conuexe est partie d'vne plus grande sphere & mieux taillé & poli; & il faut esloigner la charte du trou, iusques à ce qu'on trouue le point ou le lieu le plus propre pour representer lesdites images.

Cette façon de Perspectiue rauissante a quelquefois tellement trompé l'œil que ceux qui estoient dans la chambre, & qui apres auoir perdu leur bourse, la voyoient entre les mains de ceux qui contoient & departoient leur argent dans vn bois, ou vn parterre, croyoient que cette representation se fist par magie.

Et peut estre que quelque Charlatan eut seduit plusieurs niaiz & ignorans, en leur persuadant que cette vision se faisoit par la science occulte de l'Astrologie, ou par la magie, dont ils sont bien ayses d'estre soupçonnez pour auoir occasion d'abuser les simples & d'en tirer ce qu'ils peuuent: car ayant donné le mot à ceux qui sont de la partie, ou mesme qui peuuent ignorer cette fourbe, le magicien pretendu peut auec vn sifflet, ou autre signal auertir ceux de dehors de comter ledit argent, ou de departir ce qu'il leur aura luy mesme fait dérober: & s'il y a quelqu'vn caché derriere la charte, qui face l'esprit, comme l'on dit, en parlant comme ceux qui font danser les marionnettes, les simples croiront que ce sont les personnes du tableau qui parlent, car on leur void ouurir la bouche & remuer les levres: & si-tost qu'on ouure la fenestre, le tout s'euanoüit, comme l'on raporte des Sabats, où l'on veut que les sorciers assistent, & qui peut estre sont abusez par les images de leur fantaisies, où les medicamens & les demons peuuent figurer des grotesques, qui persuadent aux pauures gens qu'ils ont veu, & qu'ils sont entierement allez és lieux qui leur sont representez. De mesme qu'ils croyroient auoir esté au Sabat, si quelqu'vn se vestoit comme l'on a coustume de presenter les Demons, & qu'vne troupe degaillards dansassent autour de luy dans vn parterre, en representãt mille sotises; car le tableau d'vne chambre bien fermée representeroit si naïfuement toute cette comedie qu'à moins que de sçauoir cette experience, l'on se persuaderoit quelque sorte de magie.

Ceux qui ont des lieux aux champs peuuent auoir cette sorte de Perspectiue à petits frais; & si l'on desire voir les images toutes droites qui paroissent renuersées, il y a plusieurs moyens de les redres-

ſer, tant par le moyen des verres conuexes des lunettes, que par le miroir, & meſme de les agrandir, pour les faire pareſtre au naturel, comme i'ay veu faire à feu Monſieur le Brun, General de la monnoye.

Or ſi vn peintre imite tous les traits qu'il void, & qu'il y applique toutes les couleurs qui paroiſſent auec viuacité; il aura vne Perſpectiue auſſi parfaite qu'on la puiſſe raiſonnablement deſirer.

Mais parce qu'vne chambre n'eſt pas ayſée à tranſporter, ſi ce n'eſt qu'on la veüille faire comme vn pauillon de guerre ou de campagne, le Peintre peut auoir vne forme de porte-feüille, ou de lanterne tellement percée d'vn trou, comme ladite chambre, que ne receuant de la lumiere que par ce trou, il verra au fond ſur vn papier fort blanc toutes les campagnes, les foreſts, riuieres, maiſons, coſtaux & tout ce qui pourra enuoyer des rayons à ce trou, repreſenté en perfection: & ce par vne autre ouuerture qu'il fera à coſté du portefeüille, ou de quelqu'autre ſemblable inſtrument, ſans que le iour de cette ouuerture puiſſe nuire à telle peinture, qu'il imitera ſur le meſme lieu pour remporter auec ſoy vne peinture immobile priſe ſur la mobile qui s'éuanoüit auſſi-toſt que le premier trou eſt bouché, ou qu'il change de ſituation.

Auant que de quitter cette chambre l'on peut remarquer que les eſpeces, & les images des obiets exterieurs ſoient celeſtes ou terreſtres, ſont receuës dans le fond de l'œil ſur la retine, comme dans vne chambre obſcure, dõt l'vuée eſt le trou par où entrent ces images, & le chriſtalin conuexe ſert de verre pour groſſir les images, ou pour les rendre plus diſtinctes: de ſorte que ſi l'on prend vn œil de bœuf ſi-toſt qu'il eſt mort, & qu'on coupe ce qui eſt derriere, ſans offenſer la retine, on void à trauers les eſpeces des obiets qui paſſent dans l'œil; & il eſt aiſé de faire vn gros œil artificiel où l'on verra tout ce qui ſe paſſe dans le veritable œil, ſi l'on huile le papier du derriere, qui ſoit eſloigné d'vn petit chryſtal, comme la retine eſt eſloignée du chryſtalin. Et meſme l'on peut faire ledit papier mobile, afin de l'approcher ou de le reculer du chryſtal conuexe ſuiuant que les objets ſeront plus ou moins proches de cét œil artificiel.

L'on peut auſſi accommoder quelque petite couuerture au chryſtal, qui le puiſſe plus ou moins deſcouurir, afin de voir la difference qu'il y a de voir lors qu'il n'y a qu'vne petite partie du chryſtalin découuerte, & quand il eſt plus deſcouuert; & de comprẽdre ce qui rend la viſion plus diſtincte ou confuſe, & ce qui fait pareſtre les obiets également éloignez plus ou moins grands, comme il arriue au Soleil, & à la Lune dont la grandeur ſemble eſtre double ou triple de celle qu'ils ont à l'éleuation de 20, ou 30 degrez ſur l'horizon. Car ſi cela vient ſeulement de ce que leurs images ſont plus grandes ſur la retine au matin, qu'à midy, & aux autres temps que ces

luminaires nous paroiſſent beaucoup moindres, l'on verra par les differens retreciſſemens de l'ouuerture du chryſtal, & des differens éloignemens de la retine de l'œil artificiel tout ce qui en arriuera.

Cette pratique monſtre tout ce qui ſe peut deſirer en ce ſuiet, ſi l'on en excepte la maniere dont l'ame eſt excitée par cette peinture; car nous ne ſçauons point comme noſtre ame agit, & comme elle eſt determinée par la tranſmiſſion de ce qui ſe fait ſur la retine iuſques au ſens commun, ou à l'imagination, & à l'eſprit; & partant il ſuffit de remarquer que ſi le peintre a vne chambre portatiue, comme ſont les chaires qui ſeruent pour porter les hommes dans les ruës, ou 4 grands chartons ioints enſemble où il puiſſe mettre la teſte, il aura telle Perſpectiue qu'il voudra, & qui ſe formera dans vn moment en toutes ſortes de lieux, car la chambre ſuſdite eſt vn grand œil, comme l'œil eſt vne petite chambre, ſi l'on deſire d'eſtre aydé par là; il faut voir la 28 figure de la 2. planche, où l'image de la pyramide ABC, qui paſſe par le trou H, eſt renuerſée en DEF, comme elle ſe renuerſe dans l'œil, parce que le rayon interieur A de la pyramide va au point D de la charte, de ſorte que la dextre de l'obiet tient la gauche du tableau, & la gauche la dextre, à cauſe que les rayons ſe croiſent dans le trou, auquel ſe rencontrẽt les deux ſommets de deux pyramides, dont l'vne a ſa baſe dans l'obiet, & l'autre à la ſienne dans le tableau. Or bien qu'il arriue la meſme choſe à l'œil dont le fond reçoit les images renuerſées, neantmoins nous les voyons droites, parce que nous portons l'imagination aux lieux d'où nous ſommes frappez. Cecy eſtant poſé, i'aioûte les principaux axiomes de l'optique, afin de mieux entendre ce qui ſuiura.

AXIOME I.

Tout ce qui ſe void, eſt veu ſous vn angle.

CEcy eſt aiſé à comprendre par la pyramide, dont la hauteur AB eſt veuë ſous l'angle AHB, car il n'importe que le point H ſoit pris pour le trou d'vne chambre ou pour celuy de l'vuée, qu'on appelle la prunelle. Or chacun peut dire ſous quel angle il void chaque choſe, lors qu'il ſçait l'eloignemẽt de l'œil d'auec l'obiet, qui ſert de rayon au cercle dont l'arc, ou ſa corde contient les degrez ou la partie du degré de l'angle ſous lequel on void l'obiet, par exemple lors qu'on void vn grain de ſable éloigné d'vn pied, parce que le diametre de ce grain eſt 12 égal à la 120 partie d'vn pouce & que mechaniquemẽt nous pouuõs faire le quart de la cir conference, égal à vn pied & demy, il eſt ayſé de dire ſous quel angle on void ce grain de ſable, puis que ſon diametre eſt égal à la 120 partie d'vn pouce, c'eſt à dire à la 25 partie d'vn degré, de ſorte qu'on

te qu'vn bon œil peut voir le grain de ſable ſous cét angle, lors qu'il eſt éloigné d'vn pied, ou enuiron: ſi quelqu'vn en veut faire l'eſſay, il faut mettre le grain ſur quelque choſe bien noire, & aſſez polie.

Il eſt difficile de dire quel eſt le moindre angle ſous lequel on peut voir vn objet illuminé ou lumineux, l'experience enſeigne qu'on peut voir d'vne lieuë vne chandelle dont la flamme n'a qu'vn demi-pouce en ſon diametre: il ſemble que l'angle d'vne ſeconde minute eſt le moindre, ſous lequel on puiſſe voir vne lumiere; de ſorte que ſi le Soleil eſtoit tellement diuiſé que la ſeule 1800. partie de ſon diametre, fuſt veuë, c'eſt à dire que le Soleil fuſt reduit à vn globe lumineux, dont le diametre fuſt moindre dix-huict cent fois, que celuy qu'il a, ce ſeroit le moindre obiet lumineux qu'on pût voir; neantmoins la viuacité de la lumiere des eſtoilles eſt ſi grande, que quelques vns ont remarqué que l'on void les moindres ſous l'angle de la ſixieſme partie d'vne ſeconde, comme il doit arriuer ſi toutes les eſtoiles iointes enſemble ne ſont veuës que ſous vn arc, ou vn angle d'vne ou deux minutes.

AXIOME II.

Chaque obiet eſt veu d'autant plus grand, que ſon image receuë dans la retine eſt plus grande.

D'Autant que cette membrane tiſſuë d'vne grande multitude de nerfs, eſt le veritable organe, où les eſprits viſuels reſident, pour porter la nouuelle, ou la ſenſation des images à l'imagination, qui croit ce qui luy eſt rapporté par ces meſſagers, ſans qu'elle puiſſe eſtre deſabuſée ſi la raiſon ne luy ayde.

AXIOME III.

L'image de la retine eſt d'autant plus grande, qu'elle y arriue ſous vn plus grand angle.

IL ſe fait 2 pyramides, ou 2 cones dans l'œil, dont les 2 ſommets ſont contigus: le ſommet du cône exterieur a ſa baſe dans l'obiet & ſa pointe dans le trou de l'vuée, ou dans la prunelle; & le cone interieur a ſa pointe au meſme lieu de la prunelle, & ſa baſe dans la retine.

Or la verité de cét axiome paroiſt à la 28. figure de la 2. planche, ou les pyramides A B C, & G I eſtant égales, l'image de la premiere A B C eſt plus grande en D E F, & l'image de la ſeconde G I, eſt moindre en K L: à cauſe du plus grand angle H des rayons A H, B H, & du moindre angle G H I. La demonſtration dépend de

la 24. du premier. Mais ie ne parle point icy de ce que les differentes refractions qui se font par la rencontre des differentes humeurs de l'œil peut y changer : sur quoy l'on peut voir l'œil descheuer.

AXIOME IV.

Ce qui se void sous vn plus grand angle paroist plus grand.

IL faut entendre cét Axiome sans l'ayde de la raison, qui change souuent le iugement, parce qu'elle connoist d'ailleurs le different éloignement, & la differente situation des obiets égaux. Voyez la 29 figure ou les 3 fleches A B, CD, E F sont veuës sous le mesme angle A GB, & partant leurs images sont égales sur la retine ; mais parce qu'on sçait leurs éloignemens, & qu'AB est plus éloignée que CD, on iuge qu'AB est plus grande qu'AB.

Semblablement, l'on iuge qu'EF est plus grande que CD, à cause de la situation d'EF, qui la fait voir sous vn moindre angle que celuy sous qui elle se verroit toute droite, comme A B. Ce qui n'empesche pas que pour la Perspectiue qui suit la simple vision sans la correction du iugement, cét axiome ne soit veritable.

AXIOME V.

Ce qui se void sous moindre angle est moindre.

CEtte verité suit de l'autre, parce que la retine reçoit vne moindre image, quoy qu'à raison du different éloignement ce qui est plus grand puisse parestre plus petit: par exemple dans la 30. figure la fleche AB semble moindre que CD, quoy qu'elle soit égale, parce qu'elle est veuë sous vn moindre angle, à raison qu'elle est plus éloignée.

AXIOME VI.

Les obiets qui se voyent sous mesmes angles ou sous angles égaux, semblent estre égaux.

CE qui est vray, si la raison ne desabuse, comme elle fait lors qu'on croit voir le soleil ou la lune d'vne grandeur merueilleuse à leur leuer ou coucher, au lieu qu'ils perdent cette apparence à leur éleuation, soit qu'au leuer on s'imagine que ces astres sont plus proches de nous, ou que les vapeurs de la terre en soient cause.

Car il est constant que le Soleil n'est pas plus grand à son leuer, & mesme qu'il ne parest pas plus grand à l'œil qui le void par la

pinule de quelques inſtrumens, puis qu'il ne pareſt que ſous l'angle d'vn demy degré : il faut dire la meſme choſe de la lune.

AXIOME VII.

Tout obiet pareſt dans le rayon, qui porte ſon image ſur la retine.

LA pratique de la Perſpectiue dépend quaſi toute de cét axiome, puis qu'il faut mettre le propre lieu de chaque point de l'obiet, au meſme point du tableau par où paſſe le rayon qui porte l'image de chaque point : c'eſt pourquoy Euclide a fait 4 axiomes de ceſtuy-cy, à raiſon des 4 principales ſituations de l'œil, qui peut eſtre en haut, en bas, à droit & à gauche, ſuiuant les coſtez d'où viennent les rayons, voyez comme il les enonce.

AXIOME VIII.

Ce qui ſe void par des rayons plus hauts, paroiſt eſtre plus haut.

AXIOME IX.

Ce que l'on void par des rayons plus bas, pareſt eſtre plus bas.

AXIOME X.

Ce qui ſe void par des rayons qui ſont plus à main droite, pareſt auſſi eſtre plus à main droite.

AXIOME XI.

Ce qui ſe void ſous des rayons plus à gauche, paroiſt eſtre plus à gauche.

MAis parce qu'Euclide n'a parlé que de la ſimple viſion, ſans conſiderer la Perſpectiue, voyez l'axiome qui ſuit.

AXIOME XII.

Le lieu dans le plan d'vne choſe veuë ſe trouue où le rayon optique paſſant par la choſe veuë touche ou rencontre le tableau.

CE que l'on verra ſi clairement dans tous les exemples que ie donne dans ces liures qu'il ne ſera pas beſoin d'autre Demonſtration que du témoignage de l'œil qui conuincra l'eſprit.

Des lignes & des points, qui sont en vsage en cette methode de Perspe-ctiue.

Les principales lignes sont, la ligne de terre, la ligne horizontale; les lignes radiales; les diametrales ou diagonales.

Ce que nous appellons ligne de terre, & ce que les Italiens nomment *linea Piana*, ou *linea dello spazzo*, est la face anterieure du bas du plan, où nous voulons mettre quelque obiet en Perspectiue; par exemple, dans vn tableau, la ligne de terre est le bas du mesme tableau, ou du plan de la section, qui est esleué à plomb sur ladite ligne: cette ligne est commune au plan Geometral, & au Pespectif: nous appellons plan Geometral celuy que nous figurons sous la ligne de terre, dans lequel la figure est descrite au naturel, & sans aucun racourci: par exemple, dans la 3 figure de la 3 table, le plan Geometral est GIKH, auquel le triangle équilateral ABC est descrit en sa proportion naturelle.

Exemple de quelques Perspectiues.

La figure 31 de la 2 table fera comprendre tout ce que nous auons dit iusques icy: si l'on suppose que le plan ABCD est parallele à l'horizon: dans lequel soit descrite la ligne EF veuë par l'œil G, duquel on mene la perpendiculaire GH sur le plan ABCD; laquelle donne la hauteur naturelle de l'œil, qui void la ligne EF sous l'angle EGF.

Or si l'on fait que le plan diafane IKLM, posé entre l'œil G & l'obiet EF, soit perpendiculaire au premier plan ABCD, il sera la table, & se nommera section, parce qu'il coupe la pyramide Optique (ou suiuant cette figure, le triangle optique EGF, parce que la ligne EF luy sert de base) & laisse la trace de la ligne NO pour marque des rayons qui portent la ressemblance de la ligne EF à l'œil G.

L'on void semblablement le plan ABCD dans la 32 figure, lequel est parallele à l'horizon, & le triangle EFR represente l'obiet, dont la Perspectiue, ou l'apparence Scenografique NOS paroist dans la section IKLM perpendiculaire au plan, car les rayons portent cette image à l'œil G. Il faut donc premierement remarquer que le plan ABCD est parallele à l'horizon, dans lequel se trouue l'obiet, c'est à dire la ligne EF, ou le triangle EFK.

En 2 lieu, que la ligne GH marque la hauteur de l'œil sur ledit plan. En 3. lieu, que le plan IKLM perpendiculaire audit plan, doit estre diafane, puis qu'il sert de section, ou de verre, où l'apparence de l'objet doit estre tracée, comme l'on void à la ligne NO, & au triangle NOS.

Or cette sectiō a plusieurs noms, car on l'appelle tableau, muraille,

toile, verre diafane &c. Cela eſtant poſé, ſi l'on veut trouuer l'apparence, ou le lieu du point E dans le plan IKLM, il faut, par le 12 axiome precedent, le prendre ou le marquer au lieu où le rayon optique GE mené par le point E arriue au plan IKLM, à ſçauoir au point N; parce que l'obiet paroiſt dans le rayon, qui porte ſon image ſur la retine: & bien que les differentes tuniques & les humeurs de l'œil rompent les rayons auant qu'ils arriuent au fond dudit œil, qu'on appelle *tunique retine*, ou ſimplement, *la retine*, ie ne veux pas icy meſler ces refractions, d'autãt qu'il ſuffit pour les peintres, & pour ceux qui fõt des deſſeins & des Perſpectiues, de ſupoſer que les rayons viſuels qui partent de l'obiet, & qui arriuent iuſques à l'œil, ſont droits: de ſorte qu'il eſt certain que l'aparence du point E ſe trouue au point N, auquel le rayon viſuel touche le plan IKLM; & que ce point eſt dans le plan parallele à l'horizon ABCD: il arriue la meſme choſe aux points des figures OQS, car les points EQR ſont repreſentez dans la ſection.

D'où il s'enſuit, que ſi dans la 31 & 32 figure, l'œil eſt immobile au point G, & qu'il regarde la ligne EF, ou le triangle EFR, au delà de la ſection IKLM: il pourra tellement deſcrire, ou peindre les images de tous les obj ets ſur le diafane IKLM, qu'il aura ſans aucune autre connoiſſance la Perſpectiue, ou l'aparence NO & NOS de la ligne EF, & du triangle EFC.

Mais on peut voir cette methode dans la Perſpectiue de Salomon de Caux, & dans celles de Sirigãt, & de Barocius, qui en explique les raiſons, & l'vſage dans la premiere partie de ſa Perſpectiue: car ie prefere la metode que ie propoſe dans ce liure, & ſuis de meſme auis que Serlio & Dante, qui a remarqué dans la preface qu'il a faite ſur la 2. regle de Barocius, que cét autheur abandonna la premiere methode, qu'il iugea trop longue & trop embroüillée, quand il eut trouué celle dont ie mets icy les fondemens, & les demonſtrations.

Ce plan eſt preſque touſiours au delà du tableau, comme l'on void dans la 3 figure qui repreſente la diſpoſition de la figure 32 de la table precedente, où le plan AMLD eſt au delà de la ſection IKLM; & c'eſt là que l'on void que le triangle equilateral EFR eſt deſcrit geometriquemẽt ſans aucun racourci: & meſme ſans eſtre au delà du tableau, afin d'éuiter la confuſion; ioint qu'il importe fort peu que le plan ſoit deſſus ou deſſous la ligne de terre, pourueu que cela facilite l'operation.

Remarquez cependant que le triangle equilateral ABC de la 3 figure de la 3 table eſt deſcrit geometriquement dans le plan EFHG: que les perpendiculaires ſont menées des points ABC à la ligne de terre B1, C2, A3: & que toutes la 3 figure 1BA3 ſe tornent ſur la droite GH comme ſur vn axe, vers la partie anterieure, iuſques à ce qu'elle ſe repoſe dans le plan GHMA, & vous aurez le plan geometral deſſous la ligne de terre, lequel vous rendra la partie ſuperieure

libre, & degagée, pour y deſcrire l'apparenee de l'objet.

Or l'on appelle cette deſcription geometrique du triangle ABC, & de toutes autres ſortes de figures *Icnografie*.

Le plan Perſpectif, qu'on peut nommer Scenografic, n'eſt autre choſe que la ſection, ou le tableau, qu'on entend eſtre perpendiculaire à la ligne de terre, & qui eſt eſtendu tout autant qu'il eſt neceſſaire pour y deſcrire, les pauez, les campagnes, & toutes les autres figures planes, iuſques à la ligne horizontale.

Le plan EGHF qui eſt deſſus la ligne GH, fait voir le triangle diminüé *abc*; dont la reduction s'appelle *Scenographie*.

La ligne horizontale eſt le terme, de la plus grande eſtenduë de la veuë: elle eſt touſiours parallele à la ligne de terre, & eſleuée au deſſus d'icelle, de la meſme hauteur, de laquelle on ſuppoſe l'œil, eſtre eſleué ſur le plan, auquel eſt l'objet; comme ſi l'on ſuppoſoit que l'œil fût eſleué cinq pieds de haut ſur le plan, auquel repoſe l'objet, on doit faire la ligne horizontale parallele à la ligne de terre de la hauteur de cinq pieds, comme l'on void à la 31. figure de la 3 table, où le tableau IKLM à LM pour ſa baſe, & la ligne horizontale TV parallele à ſadite baſe, & P eſt le point principal, voyez encore la 31 figure de la 2 table où l'œil G a 5 pieds de hauteur, depuis H iuſques à G, ſur le plan ABC, dans lequel la ligne EF eſt deſcrite.

L'on met d'ordinaire en la ligne horizontale trois points qui ſe peuuent reduire à deux; l'vn principal, & deux autres tiers poincts, qu'on appelle autrement points de diſtance; leſquels ſont mis d'vn coſté & d'autre du poinct principal, dont ils ſont egalement éloignez; Or ces trois points peuuent eſtre reduits à vn poinct principal, & à vn ſeul point de diſtance, pource que, comme nous monſtrerons, toutes ſortes d'operations ſe peuuent faire auec ces deux ſeuls poincts.

Le poinct principal en cette methode, n'eſt pas, comme quelquesvns croyent, le poinct, où eſt ſuppoſé l'œil: mais vn poinct dans la ligne horizontale, directement oppoſé à l'œil; il eſt le terme du rayon principal de la veuë; en la premiere figure de la 3. table c'eſt le point E, qui eſt appellé par Salomon de Caus, *poinct declinateur.*

Les tiers poincts, ou poincts de diſtance, ſont ceux, comme nous auons des-jà dit, qui ſont mis de part & d'autre également diſtans du poinct principal, comme dans la meſme figure, le poinct F, lequel nous auons mis ſeul, pource que nous deſirons, qu'en cette pratique on ſe ſerue d'vn ſeul poinct de diſtance: & ce poinct ſe doit mettre touſiours ſur la ligne horizontale, auſſi loing du poinct principal, comme l'on ſuppoſe que l'œil eſt eſloigné du tableau, ou de la ſection: où il eſt à remarquer, que nous diſons *l'œil*, & non pas *les yeux*, pour ce qu'vn tableau de Perſpectiue, pour eſtre veu bien exactement, ne doit eſtre regardé que d'vn œil.

Dans ladite 1. figure le point ſecondaire F eſt eſloigné de 12 pieds,

parce qu'il repreſente la 31 figure, dans laquelle l'œil G eſt auſſi éloigné de 12 pieds du tableau IKLM.

Il y a encore des points contingens, ou accidentaux, dont nous ne dirons rien, pource que l'on s'en peut abſolument paſſer en cette methode, & pource que ie ne deſire icy rien mettre des principes de la Perſpectiue commune, que ce qui eſt preciſément neceſſaire pour l'intelligence de ce traité, afin de ne point ennuyer le Lecteur en luy preſentant ce qu'il pourroit auoir veu ailleurs.

Quant aux radiales & diametrales, i'en traiteray dans l'aduis qui ſuit, apres auoir remarqué, que la ligne qui deſcend de l'œil iuſques au paué, auec lequel elle fait des angles droits, eſt nommée par quelques-vns *l'opterocatete*, telle qu'eſt la ligne GH dans les figures precedentes. Et la commune ſection du paué ou du plan ABCD, où la droite EF, eſt tracée, & du tableau IKLM s'appelle *opterometre*; & la ligne HE menée depuis le paué iuſques à la baſe du tableau, ſe nomme *Dapedodramme*; qui conuient à la ligne HE; dont le contrat E eſt appellé par quelques-vns *Dapedogramme*.

AVIS NECESSAIRE,

Pour la conſtruction des propoſitions qui ſuiuent.

POur proceder auec meilleur ordre, & pour me faire entendre par les moins verſez en cét art, ſans eſtre obligé de repeter pluſieurs fois vne meſme choſe, i'ay iugé à propos de remarquer en ce lieu, auant que de mettre la main à l'œuure, que quand nous deſcrirons quelque figure au plan geometral, & que pour la mettre en Perſpectiue, de tous ſes angles nous menerons des perpendiculaires à la ligne de terre, nous appellerons abſolument ces lignes, *perpendiculaires à la ligne de terre*, s'il n'eſt autrement ſpecifié; telles que ſont, dans la premiere figure, de la 3 table, les lignes AC, BM: & les lignes, qui naiſtront de l'extremité de ces perpendiculaires, qui touche la ligne de terre, & ſeront menées au point principal, s'appelleront radiales, comme ſont dans la meſme figure, les lignes *c*E, *m*E: & les lignes, qui des points, où vont tomber les arcs de cercles en la ligne de terre, ſeront menées au point de diſtance, ſe nommeront diametrales, comme dans la meſme figure, les lignes *d*F, *n*F, parce qu'elles naiſſent de la diagonale, ou diametrale d'vn quarré, comme nous dirons cy-apres. Quand nous parlerons de tirer vne parallele abſolument, elle ſe doit entendre parallele à la ligne de terre, s'il n'eſt autrement ſpecifié.

Il faut encore remarquer que quand ie diray qu'il faut mener vne ligne occulte, cela s'entendra d'vne ligne, qui ne doit point demeurer apres que l'operation eſt acheuée, & qui ſert ſeulemét pour trouuer quelque point, comme ſont en partie les radiales & les diametrales, &c. d'où vient qu'en trauaillant, on ne les marque d'ordi-

naire ſur le papier qu'auec la pointe du compas; & pour les diſtinguer des autres, qui doiuent eſtre veuës au tableau, apres que l'ouurage eſt finy, nous les ferons le plus ſouuent auec des points. Pour ce qui eſt des marques & caracteres de renuoy, i'ay marqué le plan Geometral de chaque figure auec les lettres majuſcules A B C D E &c. & le racourci ou plan Perſpectif, auec les petites Italiques *a b c d e*; de ſorte que chaque lettre de ce plan ſe rapporte à ſa ſemblable du plan geometral; par exemple dans la premiere figure de la 3 table l'apparence du point A, qui eſt au plan geometral, eſt le point *a* du plan Perſpectif, & ainſi des autres. Ce qui ſuffit pour entendre les propoſitions qui ſuiuent.

PREMIERE PROPOSITION.

Vn point eſtant donné au plan Geometral, la hauteur de l'œil, & la diſtance d'auec le tableau eſtant pareillement données, trouuer l'apparence du meſme point au plan Perſpectif, ou dans le tableau.

SOit en la premiere figure, de la 3 planche au plan geometral G IKH, le point A, au bout de la ligne AB, duquel on veut auoir l'apparence dans la ſection, ou au tableau, (comme nous l'appellerons cy-apres), que l'on conçoit eſleué à plomb ſur la ligne de terre GH. Pour premiere diſpoſition, il faut, par la premiere propoſition de nos Preludes geometriques, mener la ligne horizontale LF parallele à la ligne de terre GH, de la hauteur dont on ſuppoſe l'œil eſtre eſleué ſur le plan (nous le ſuppoſons icy, eſleué de cinq pieds) & puis il faut marquer ſur cette ligne le point principal en L, ſi l'on veut que l'œil ſoit vis à vis du point dont on deſire auoir l'apparence au tableau; ou en E, ſi l'on veut qu'il ſoit veu de coſté, par exemple de l'eſpace LE: nous le mettons icy en E; Pour le point de diſtance on le mettra ſur la meſme ligne, auſſi eſloigné du point principal, que l'œil ſeroit eſloigné du tableau; nous le ſuppoſons éloigné d'enuiron douze pieds. En apres, du point A, duquel on veut auoir l'apparence au tableau, ſoit tirée la perpendiculaire AC; & apres auoir mis l'vne des pointes du compas ſur l'extremité de la perpendiculaire, qui touche la ligne de terre au point C, de l'autre pointe ſoit occultement deſcrit l'arc de cercle AD, qui fera la quatrieſme partie d'vne circonference. Du point C, en la ligne de terre, où tombe la perpendiculaire AC, ſoit menée vne radiale au point principal E, qui ſera *c*E, & du point, où ſe termine l'arc de cercle AD, en la meſme ligne, ſoit menée vne diametrale au point de diſtance F, qui ſera *d*F, & le point *a*, où elles s'entrecouperont, ſera l'apparence requiſe du point A, qui eſt au plan Geometral. Il eſt aiſé de faire le meſme diſcours ſur la 31 figure, de la 2 planche, & ſur toutes les autres figures.

COROLLAIRE

COROLLAIRE. I.

Par cette meſme propoſition, l'on peut aiſément trouuer au tableau l'aparence d'vne ligne droite donnée, par exemple, de la ligne AB, dans la meſme figure: car ſi à l'extremité B on opere de la meſme façon qu'en A, par le moyen de la perpendiculaire BM, de l'arc de cercle BN, de la radiale *m*E, & de la diametrale *n* F, leur interſection en *b* donnera l'aparence de ladite extremité, de laquelle eſtant menée vne ligne droite en *a*, on aura l'aparence entiere de la ligne AB, en *ab*, parce que les lignes droites ne changeant point de nature pour eſtre veuës dans vn tableau, ou dans vne Section droite, où elles demeurent touſiours droites, quand on a troué l'aparence au tableau des deux points de leurs extremitez, la ligne droite menée de l'vn en l'autre eſt l'aparence requiſe deſdites lignes droites. Quant aux lignes courbes, ou circulaires, nous en parlerons en traitant du racourciſſement des cercles.

COROLLAIRE II.

L'on peut encore, par la meſme voye, donner l'aparence de toutes ſortes de polygones, ou figures plates compriſes de lignes droites, en trouuant l'aparence de tous les points de leurs angles, & en les ioignant par lignes droites, ſelon leur diſpoſition, au plan geometral; mais pour vn plus grand eſclairciſſement, nous en donnerons quelques exemples ſur les figures meſmes qui nous doiuent ſeruir de plan pour les corps reguliers; aprés auoir fait quelques remarques ſur la regle de Perſpectiue que nous propoſons, pour en faciliter l'intelligence & la pratique à ceux qui s'en voudront ſeruir.

Il faut donc premierement ſupoſer, que cette pratique de racourcir, ou de mettre en Perſpectiue toutes ſortes de figure plates, n'eſt pas differente de la maniere de mettre en Perſpectiue des quarrez qui ayent deux de leurs coſtez perpendiculaires à la ligne de terre: ſecondement il faut tenir pour regle generale, que dans la Perſpectiue, les coſtez perpendiculaires de ces quarrez doiuent tendre au point principal; & que leurs diagonales doiuent tirer vers le point de diſtance: nous rendrons cecy plus familier par l'exemple des deux premieres figures.

Soit, en la ſeconde figure, le quarré PQRS propoſé à mettre en Perſpectiue, ayant deux de ſes coſtez PQ, SR, perpendiculaires à la ligne de terre, & les deux autres coſtez PS, QR, paralleles à la meſme ligne de terre: il eſt certain que l'aparence des deux coſtez perpendiculaires PQ, SR, ſe doit rencontrer ſur les radiales *p*E, *s*E, ſuiuant ceſte maxime, que toutes les lignes qui ſont au plan geometral perpendiculaires à la ligne de terre, doiuent en la Perſpectiue

tendre au point principal. Pour l'aparence de la diagonale PR, elle doit se rencontrer sur la diametrale *p* E, suiuant cette autre maxime generale, que toutes les diagonales, ou diametrales des quarrez susdits tendent en la Perspectiue au point de distance; & par consequent le triangle *prs* au tableau sera l'aparence du triangle PR S, qui est au plan geometral la ligne *pr*, qui represente la diagonale PR; & la portion de la radiale *rs* represente la diagonale PR; & le costé PS, *ps*, estant commun à l'vn & à l'autre, sur la ligne de terre. Et pour auoir l'aparence du quarré entier, il faut tirer du point *r* la parallele *rq*, qui rencontrera la radiale *p* E au mesme point que la diametrale *t* F; & par consequent determinera la longueur de la ligne *pq*, & sera l'aparence du costé QR, qui est au plan geometral parallele à la ligne de terre; car les lignes qui sont au plan geometral paralleles à la ligne de terre, luy sont encore paralleles dans la Perspectiue, ou dans leur aparence.

Or il faut remarquer sur ce que nous auons dit, que le racourcissement de toutes les figures plates n'est autre chose que le racourcissement des quarrez, qu'il n'est pas necessaire d'exprimer ces quarrez en toutes sortes d'operations: pourueu que l'on en supose la moitié, qui fait vn triangle rectangle isoscele, dont l'vn des costez est sur la ligne de terre, le second luy est perpendiculaire, & le troisiesme qui soutend l'angle droit, exprime la diagonale d'vn quarré: par exemple pour trouuer l'aparence du point A, dans la premiere figure, il n'est pas necessaire de descrire tout le quarré D O A C, il suffit d'en supposer la moitié, qui fait le triangle rectangle isoscele D C A: ie dis qu'on le supose, parce qu'il n'est pas necessaire de le former tout entier, pourueu qu'on ait les trois points de ses angles, dont le premier est en l'objet donné, par exemple au point A; le second est en C sur la ligne de terre, au point où tombe la perpendiculaire menée du premier A C: le troisiesme se trouue comme nous auons dit, en mettant l'vne des pointes du compas sur le bout de la perpendiculaire, qui touche la ligne de terre en C, & en faisant de l'autre pointe l'arc de cercle AD, qui va tomber au point D, aussi bien que la diagonale AD; ce qui est beaucoup plus facile & plus court que s'il falloit necessairement exprimer ladite diagonale AD.

Il n'est pas mesme absolument necessaire de descrire l'arc de cercle, puisque, sans le faire, la longueur de la perpendiculaire CA peut estre transportée sur la ligne de terre de C en D: & peut produire le mesme effet que l'arc de cercle: ie conseille neantmoins aux apprentifs de les former, afin qu'ils s'embarassent moins, & qu'ils discernent plus aisément d'où chaque radiale & chaque diametrale prouient: parce qu'elles doiuent, en leur intersection, donner l'aparence du point d'où elles sont produites toutes deux: comme la radiale *c* E, & la diametrale *d* F, doiuent, en leur intersection, don-

ner l'apparence du point A, duquel elles ſont produites: à ſçauoir la radiale par le moyen de la perpendiculaire AC, & la diametrale par l'arc du cercle AD.

Il faut auſſi remarquer, que bien qu'en toutes les figures ie tranſporte la longueur des perpendiculaires à gauche par le moyen des arcs de cercle, comme dans la premiere & la ſeconde figure, par les arcs de cercle AD, BN, QT, RP, il eſt neantmoins libre de les mettre de quel coſté que l'on voudra, ſoit à droit, ou à gauche, car ils feront le meſme effet de part & d'autre, pourueu qu'ils ſoient touſiours mis du coſté contraire au point de diſtance, dont la ſituation ſe conſidere à l'eſgard du point principal: par exemple ſi le point de diſtance eſt en F, du coſté droit, où nous l'auons mis, il faut faire les arcs de cercle en la ligne de terre vers le coſté G: & ſi le point de diſtance eſtoit de l'autre coſté du point principal E, auſſi eſloigné comme F, (qui ſeroit iuſtement le point où la ligne V rencontreroit la ligne FL, ſi elles eſtoient continuées) il faudroit tranſporter les arcs de cercle du coſté H, à l'égard de leurs perpendiculaires; & au lieu de l'arc QT, on feroit l'arc QS, d'où la diametrale tirée au point de diſtance V, feroit le meſme effet que la diametrale *t*F; & donneroit en ſon interſection auec la radiale *p*E le point *q*, pour l'apparence requiſe du point Q, qui eſt au plan geometral.

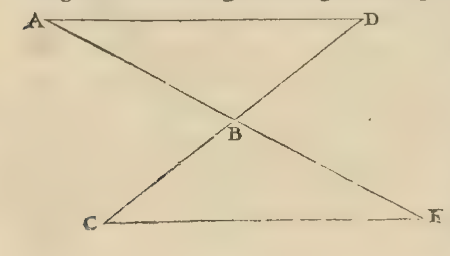
Il eſt neantmoins expedient pour la pratique, lors que la figure doit eſtre veuë de coſté, comme le quarré PQRS, de mettre le point de diſtance plus prés de la figure, que plus eſloigné, parce que les radiales & les diametrales allant de ſens contraire donnent leurs interſections plus nettes, & plus preciſes: ce que l'on reconnoiſtra aſſez par la figure, & plus encore par l'experience.

PROPOSITION II.

LEMME I.

Si entre les lignes droites paralleles AD *&* CE *les deux droites* AE *&* DC *ſe coupent au point* B, AB *ſera à* BE, *comme* DB *eſt à* BC.

DAns les triangles ABD, EBC, l'angle BAD eſt égal à l'angle BEC, & l'angle DBA eſt égal à l'angle BCE, par la 29 du 1, & l'angle ABD eſt égal à l'angle EBC, par la 15 du 1, donc les triangles ABD, EBC ſõt équiãgles; donc, par la 4 du 6, leurs coſtez qui enuironnent les angles égaux, ſont proportionels; & partant EB eſt à BC, comme AB à BD; & en changeant, par la 16 du 5, DB eſt à BC, cõ-



me AB à BE : donc les segmens AB, BE, DB, BC des droites AE, DC, qui se coupent au point B, & qui sont entre les paralleles AD, CE, sont proportionels, c'est à dire, que DB est à BC, comme AB à BE, ce qu'il falloit demonstrer.

PROPOSITION III.

LEMME II.

Si les droites AE *&* DC *mises entre les paralleles* AD *&* CE *se coupent au point* B, AD *sera à* EC, *comme* AB à BE, *ou comme* DB à BC.

NOus auons monstré que les triangles ABD, EBC sont équiangles, donc, par la 4 du 6, leurs costez qui soutendent des angles égaux, sont homologues, donc AD est à EC, comme DB à BC, ou comme AB à BE, puis que AD & EC soustendent des angles é-égaux qui sont terminez par le point B, ce qu'il falloit demonstrer.

PROPOSITION IV.

LEMME. III.

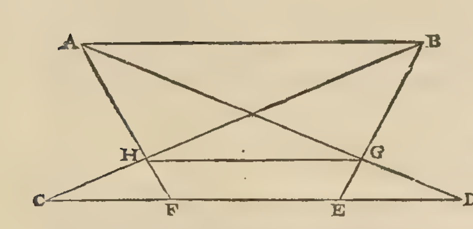
Si les deux droites AE, DC *mises entre les deux paralleles* ADCE, *se coupent au point* B, *& que l'on descriue par ce point* B *la droite* FG *à discretion, qui coupe les paralleles* AD, *&* CE *aux points* F *&* G, AF *sera à* FD, *comme* EG à GC.

LE triangle AFB est équiangle au triangle EGB, & le triangle DFB au triangle CGB, puis que, par la 29 du 1. l'angle AFB est égal à l'angle EGB, & l'angle FAB à l'angle GEB. De plus, l'angle ABF est égal à l'angle EBG, par la 15 du 1. donc les costez qui soustendent les angles égaux sont semblables, par la 4 du 6. c'est à dire qu'EG est à GB, comme AF à FB; & en permutant, FB est à GB, comme AF à EG, par la 16 du 5. Mais comme FD est à GC ainsi est FB à GB, donc, puis que les raisons qui conuiennent à vne autre raison, conuiennent entr'elles, EG est à GC, comme FD à EG, ce qu'il falloit demonstrer.

PROPOSITION V.

Lemme IV.

Soient les droites paralleles AB, CD, & ſoient pris les points A & B dans la droite AB, & dans la droite CD, les points CF, ED, de ſorte que l'eſpace CF ſoit égal à l'eſpace ED; & ſoient deſcrites les droites AD, BE, AF, BC, & la droite HG par les points de l'interſection; ie dis que HG eſt parallele à la ligne CD.



Le triangle AGB eſt ſemblable au triãgle DGE, & AHB à FHC, donc comme BG à GE, ainſi AB à DE par la 4 du 6. & parce que DE eſt égal à CF, par la 7 du 5, AB eſt à CF, comme BH à HC, il s'enſuit, par l'onzieſme du 6. que BH eſt à HC, comme BG à GE; donc par la 2 du 6. HG, & CE ſont paralleles, ce qu'il falloit demonſtrer.

PROPOSITION VI.

Theoreme.

La hauteur de l'œil ſur le plan eſt à la hauteur de l'image horizontale qu'on void dans la commune ſection du plan optique & du tableau, comme toute la ligne totale des diſtances eſt à la partie de cette ligne qui ſe trouue entre l'obiet viſible & le tableau.

La ligne des diſtances eſt la droite compoſée de la diſtance de l'œil au tableau, & de celle du tableau au viſible, par exemple, dans la 33 figure de la 2 planche, la droite HE eſt compoſée de HO qui eſt perpendiculaire au tableau, & de la ligne OE qui donne la diſtance du tableau IKLM au viſible E: que i'appelle viſible horizontal, parce qu'il eſt ſitué ſur ſon plan parallele à l'horizon, ſur lequel l'œil eſt éleué.

Cecy eſtant poſé, ie dis que ſi le point E de ladite 33 figure eſt ſitué dans le plan ABCD parallele à l'horizon; que la ligne perpendiculaire audit plan GH, ſoit la diſtance de l'œil G d'auec ledit plan: & finalement que le tableau IKLM ſoit auſſi perpendiculaire audit plan, la hauteur GH ſera à la hauteur perpendiculaire de l'image horizontale conſiderée dans la commune ſection du plã Perſpectif GNEOH, & du tableau IKLM, comme toute la diſtance HE, à ſa

partie EO comprise entre le visible E, & le tableau IKLM.

Car puis que la droite GH est perpendiculaire au plan ABCD, le plan GHE luy sera aussi perpendiculaire, par la 18 de l'onziesme, & que le tableau IKLM & le plan GNEON sont perpendiculaires au plan horizontal ABCD, leur commune section NO est aussi perpendiculaire au mesme plan, par la 19 de l'onziesme. Et partant, les lignes GH, NO sont paralleles entr'elles, par la 6. de l'onziesme. Par consequent, par la 2 du 6, la ligne NO coupera proportionellement les costez du triangle GHE: & par la 5 du 6, les triangles GE GEH, NEO seront équiangles: & par la 4, ils seront proportionels.

Donc GH sera à NO, comme HE à OE: ce qu'il falloit demonstrer. On demonstrera la mesme chose dans le triangle GXH, au regard du point X, bien qué HQ ne coupe pas la commune section perpendiculairement.

COROLLAIRE I.

SI la hauteur de l'œil est à vne autre ligne, comme toute la distance susdite est à sa partie comprise entre l'objet & le tableau, l'on aura la hauteur perpendiculaire de l'image visible horizontale dans la commune section du tableau, & du plan Perspectif proposé.

COROLLAIRE II.

SI l'œil void des lignes paralleles également distantes du pied du tableau, elles paroistront aussi paralleles dans le tableau, par exemple, dans la 33 figure, la ligne EX est parallele à la base du tableau ML, & le reste y paroist comme i'ay dit.

PROPOSITION VII.

THEOREME.

Les lignes droites lesquelles estant situées dans vn plan parallele à l'horizon, sont perpendiculaires à la base du tableau, aboutissent au point principal de la Perspectiue.

POur entendre cette proposition, voyez la 31 & 33. figure de la 2 planche, dont le tableau est IKLM; l'œil G, sa hauteur GH, & la distance, ou la ligne HO est perpendiculaire à la base ML, aussi bien que la ligne EO.

Du point G menez au tableau la ligne GP parallele au plan horizontal, à HO, & au tableau, cette ligne monstrera le point principal en P.

Le rayon viſuel GE, par lequel ou void le point E, coupera la ligne OP au point N, donc le point E paroiſtra au point N, puis que le rayon de l'œil GE qui regarde l'obiet, coupe le tableau audit point N Et partant le point E, qui dans l'Icnografie eſt dans la ligne perpendiculaire à la baſe du tableau, paroiſt dans la ligne qui aboutit au point principal de la Perſpectiue. Il faut dire la meſme choſe de la ligne XL, quoy que l'œil la voye obliquement, car le rayon viſuel GX, de la 23 figure, monſtre que le point X paroiſt au point R, & conſequemment, dans la ligne LP qui aboutit au point principal. Ce qui arriue ſemblablement à tous les points de la ligne LX. Mais l'on entendra mieux tout cecy dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION VII.

Donner quelques exemples pour la pratique de la ſuſdite methode.

LE premier ſera d'vn triangle equilateral ABCD, dans la 3 figure de la 3 planche, (ſemblable à celuy qui ſeruiroit de plan au tetraëdre repoſant ſur l'vne de ſes faces, ou mis perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, dont nous traiterons apres) lequel eſtant deſcrit au plan Geometral CHIK, auſſi eſloigné de la ligne GH, comme l'on deſire qu'il paroiſſe dans la Perſpectiue, par delà la ſection, ou auancé dans le tableau; il faut de toutes ſes extremitez ABC, & du milieu D mener les perpendiculaires B 1, D C 2, A 3, & puis en mettant l'vne des iambes du cõpas ſur les points en la ligne de terre, où tombent leſdites perpendiculaires, à ſçauoir és points 1. 2. 3. ſoient formez, de l'interualle de la longueur de chaque perpendiculaire, les arcs de cercle, du coſté contraire au point de diſtance; par exemple le point de diſtance eſtant à droite en F, les arcs de cercle tomberont à gauche ſur la ligne de terre, vers G, & ſeront marquez de meſmes chiffres que les perpendiculaires, d'où ils prouiennent: par exemple, en mettant l'vne des iambes du compas ſur le point 1, en la ligne de terre, qui eſt l'extremité de la perpendiculaire B 1, & en eſtendant l'autre jambe iuſques en B, on formera l'arc de cercle, qui ſera marqué du meſme chiffre 1, vers le bout duquel il touche la ligne de terre: de meſme, pour le ſuiuant; en mettant l'vne des pointes du compas en 2, ſur le bout de la perpendiculaire D C 2, premierement de l'interualle 2 D, on formera l'arc de cercle, qui ſera marqué au bout dont il touche la ligne de terre du meſme centre, & de l'interualle 2 C, on formera l'autre arc de cercle, qui ſera encore marqué au bout, dont il touche la ligne de terre, du meſme chiffre 2, parce que ces deux arcs de cercle naiſſent de la perpendiculaire marquée 2: l'on operera conformément ſur la perpendiculaire A 3, ce qu'eſtant fait, il faut mener de toutes les perpendiculaires des radiales au point principal E; & de l'extre-

mité des arcs de cercle tirer des diametrales au point de distance F, & où elles s'entrecouperont respectiuement, marquer les points principaux de la figure, qui se doiuent rencontrer dans leur intersection : par exemple à l'intersection de la radiale 1 E, & de la diametrale 1 F il faut marquer le point *b*, qui sera l'aparence du point B, qui est au plan geometral le point d'où naist la perpendiculaire B 1, & l'arc de cercle B 1. On doit operer sur toutes les autres lignes de la mesme façon ; & apres auoir trouué par leur intersection tous les points des extremitez de la figure, il les faut conioindre auec des lignes droites, suiuant la situation qu'elles ont dans le plan Geometral ; par exemple ayant trouué, par l'intersection des radiales & des diametrales, les points *a b c d*, il faut mener des lignes droites de *a* en *b* ; de *b* en *c* ; de *c* en *a* ; & du point *d* vers tous les angles *a b c*, & l'on aura l'aparence du triangle ABCD.

Or d'autant que la multiplicité des lignes cause quelquefois de l'embarras, & de la confusion en ces operations, particulierement és figures à plusieurs angles, qui ont besoin d'vn grãd nõbre de perpendiculaires, & de diagonales ou d'arcs de cercle, pour estre mises en Perspectiue, comme nous verrons cy-apres : nous auons desja dit, qu'il faut marquer de mesmes chiffres les perpendiculaires & les diagonales, ou arcs de cercles, qui naissent d'vn mesme point au plan geometral, afin que l'intersection de la radiale & de la diametrale, qui en seront tirées, donne l'aparence du mesme point. Mais pour mieux éuiter la confusion, ie conseille de mettre, comme i'ay fait icy, les chiffres des perpendiculaires sous la ligne de terre, & ceux des diagonales, ou arcs de cercle au dessus : car par ce moyen l'on verra facilement que de tous les points en la ligne de terre, qui ont leurs chiffres au dessous, on doit tirer des radiales au point principal, comme l'on void dans la troisiesme figure, aux points 1, 2, 3 : & de tous ceux qui ont leurs chiffres au dessus, il faut tirer des diametrales au point de distance, comme dans la mesme figure, des poincts, 2, 1, 2, 3.

L'on connoistra encore facilement par ce moyen, quand il y aura deux arcs de cercle marquez de mesmes chiffres, qu'ils doiuent donner deux points sur la radiale : comme dans la figure du triangle, les arcs de cercle D 2, C 2, doiuent sur la radiale 2 E, marquer deux points par l'intersection de leurs diametrales, l'vn pour vn des coins du triangle C, l'autre pour le milieu D, parce qu'ils sont en vne mesme ligne droite perpendiculaire à la ligne de terre : & si, au contraire, deux diagonales ou deux arcs de cercle tombent sur vn mesme point dans la ligne de terre, & qu'au dessus de ce mesme point soient marquez deux chiffres differens : comme en la quatriesme figure qui est vn quarré, les diagonales ou quarts de cercle qui naissent de la 2 & 3 perpendiculaire, tombent au mesme point marqué 2, 3, c'est à dire que la diametrale tirée de ce point au point de distance, doit, en coupant les deux radiales de ces perpendiculaires,

laires, donner deux points, à ſçauoir en coupant la radiale *o* E, donner le point *m*, & en coupant la radiale 3 E, donner le point *n*. Et ſi en la ligne de terre il tombe vne perpendiculaire & vn arc de cercle ſur vn meſme point, & qu'il ſoit marqué de chiffres deſſous & deſſus : il faut de ce point tirer vne radiale au point principal, & vne diametrale au point de diſtance; voyez dans la meſme figure du quarré, où le point marqué 3 eſt au deſſous de la ligne de terre, & marqué 2 au deſſus, parce que la troiſieſme perpendiculaire N 3 y tombe, auſſi bien que le quart de cercle P 2, c'eſt pourquoy il en faut tirer la radiale 3 E, & la diametrale 2 F.

COROLLAIRE I.

Apres ces obſeruations, ie croy qu'il ſera facile de donner l'apparence non ſeulement du quarré LMNO, qui eſt en la quatrieſme figure; mais encore de toute autre ſorte de polygones reguliers ou irreguliers, ou figures plates compriſes de lignes droites, en y procedant comme i'ay dit, mais tant en ces figures, qu'és autres, dont nous traiterons cy-apres, l'vſage apportera vne grande facilité à ceux qui s'y exerceront, & qui deſcouuriront les moyens d'abreger en pluſieurs rencontres cette methode, qui eſt la meilleure, ſans qu'il ſoit beſoin des methodes particulieres pour chaque figure, car auec peu d'addreſſe on en trouuera tant qu'on voudra : par exemple puis qu'on ſçait que toutes les lignes du plan geometral paralleles à la ligne de terre, luy ſont auſſi paralleles en la Perſpectiue; & que les points A B de la troiſieſme figure, & le point M de la quatrieſme ſont en vne meſme ligne parallele à la ligne de terre, il s'enſuit qu'apres auoir trouué l'apparence du point A, qui eſt en *a* au tableau, il faut tirer vne parallele *a b m*, & l'on aura l'apparence des trois points ABM ſur les radiales qui en prouiennent, ſans qu'il ſoit neceſſaire pour ces points de former les arcs de cercle, ny en tirer les diametrales au point de diſtance.

COROLLAIRE II.

On recognoiſtra encore de ce que nous auons dit de cette methode, que pour mettre en Perſpectiue vn pauement de quarrez, qui ont l'vn de leurs coſtez parallele à la ligne de terre, comme celuy de la cinquieſme figure A B C D, il n'eſt pas beſoin d'en faire le plan geometral, mais qu'il ſuffit, la grandeur des quarrez eſtant donnée, de la tranſporter ſur la ligne de terre autant de fois qu'on veut auoir de quarrez dans la largeur du pauement; comme dans cette figure pour vn pauement large de cinq quarrez, la largeur donnée eſt miſe cinq fois ſur la ligne de terre és nombres 1. 2. 3. 4. 5. deſquels il faut tirer des radiales au point principal E : & pour la longueur ou profondeur du pauement, apres auoir determiné la

quantité des quarrez, comme icy de 5, autant qu'en largeur, il faut de l'extremité du cinquiesme quarré, qui est icy en *a*, tirer vne diametrale au point de distance F, qui sera *ac*F; & en tirant des paralleles par les intersections qu'elle fera auec chaque radiale, on aura le racourci du pauement aussi parfait que si l'on en auoit fait le plan geometral, tiré les perpendiculaires & les arcs de cercle, &c. Ce qui se recognoist en examinant la figure; venons aux figures plattes comprises de lignes courbes ou circulaires.

PROPOSITION IX.

Appliquer l'vsage de cette regle au racourcissement des cercles & autres figures comprises de lignes-courbes.

POur mettre vn cercle en Perspectiue, il faut faire le plan naturel du mesme cercle au dessous de la ligne de terre, comme en la 6 figure de la 4 planche, ABCDEFGH: & le diuiser à discretion, en autant de parties qu'on voudra: nous l'auons icy diuisé en huict, és points ABCDE &c. & puis de tous les points de ces diuisions, comme nous auons fait és figures rectilignes de tous leurs angles, il faut mener des perpendiculaires, & des diagonales, ou arcs de cercle, sur la ligne de terre, & des points qu'elles y marqueront, il faut tirer des radiales au point principal L, & des diametrales au point de distance M, & où elles s'entrecouperont, elles donneront les points respondans à ceux de la diuision du cercle parfait, qui seront *abcdefgh*, par lesquels conduisant des lignes courbes de l'vn à l'autre, à sçauoir d'*a* en *b*, de *b* en *c*, &c. on aura le cercle mis en Perspectiue en *abcdef*, &c. Remarquez qu'en la presente figure, & en celle qui suit les parties de la circonference du cercle racourcy *abcde*, &c. ne sont pas conduites à la main, mais auec le trait du compas: dont il y a vne raison particuliere que ie declareray apres, car ie ne veux pas icy donner vne methode generale qui s'estende non seulement à toutes sortes de cercles mis en toutes sortes de façons, & veus de tel point qu'on voudra: mais aussi à toutes sortes d'ouales, d'ellipses, & autres figures qui naissent de la section du cone, que l'on peut racourcir ou mettre en Perspectiue par cette methode, en trouuant plusieurs points de leur courbeure & les conjoignant apres par lignes courbes, comme nous auons dit.

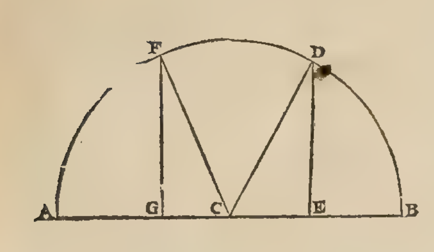
Or bien que pour l'ordinaire la figure qui represente le cercle au tableau soit vne ouale ou ellipse, comme l'on recognoistra en operant: neantmoins, par la cinquiesme du premier des Coniques d'Apollonius, il se peut faire autrement, à sçauoir quand vn cone scalene est coupé d'vne section soucontraire: car pour lors l'apparence mesme du cercle est aussi vn cercle parfait: ce qui a donné occasion aux deux suiuantes propositions, qui sont assez curieuses, pour le

racourciſſement des plans. La premiere, vn cercle eſtant donné en vn plan, le point de diſtance eſtant pareillement donné, & la ſection ou le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan, trouuer la hauteur de l'œil, ſelon laquelle, le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait. La ſeconde vn cercle eſtant donné en vn plan, la hauteur de l'œil eſtant pareillement donnée, & la ſection où le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan, trouuer la diſtance ſelon laquelle le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait. Nous donnerons la ſolution de ces deux problemes, apres auoir propoſé deux Lemmes, qui doiuent ſeruir à leur conſtruction, pour ceux qui ayans quelque cognoiſſance de la Geometrie veulent ſçauoir par principes ce qu'ils ont à pratiquer: quant à ceux qui ſont purement praticiens, à qui les termes de Geometrie donnent de la peine, ils pourront paſſer par deſſus, pource que nous en donnerons cy-apres vne pratique plus familiere, és ſuſdites quatrieſme & cinquieſme propoſitions.

PROPOSITION X.

LEMME V.

Quand les lignes droites tirées d'vne ligne courbe perpendiculairement ſur la ſouſtendante de cette courbe ſont en telle raiſon que le quarré de chacune eſt égal au rectangle contenu par les parties de la baſe ou ſouſtendante coupée par ladite courbe, la courbe eſt la circonference d'vn cercle.



SOit la courbe AFDB, & ſa ſouſtendante la droite AB: & que des 2 points FD, l'on mene les 2 droites FG, & DE perpẽdiculaires à la baſe AB, de ſorte que le quarré de FG ſoit égal au rectangle AGB, qui ſont les parties de la baſe, & que le quarré DE ſoit égal au rectangle AEB, ie dis que la ligne AFDB eſt la circonference d'vn cercle. Voyez la 5 du 2.

PROPOSITION XI.

Lemme VI.

Quant vn plan parallele à la base du cone, coupe le cone il engendre vn cercle.

VOyez la description du cone dans la 18 definition de l'onziéme d'Euclide, & sa figure ABCL, laquelle est engendrée par le triangle rectangle AEC qui se torne autour de son costé AE, demeurant immobile comme vn axe, iusques à ce qu'il reuienne au mesme lieu d'où il est parti.

Soit le cone ABC coupé par le plan FGIK parallele à la base BDCL, la section FGIK sera vn cercle, dont vous pouuez voir la demonstration dans Apollonius, & Claude Mydorge, sans qu'il soit besoin d'en grossir ce liure.

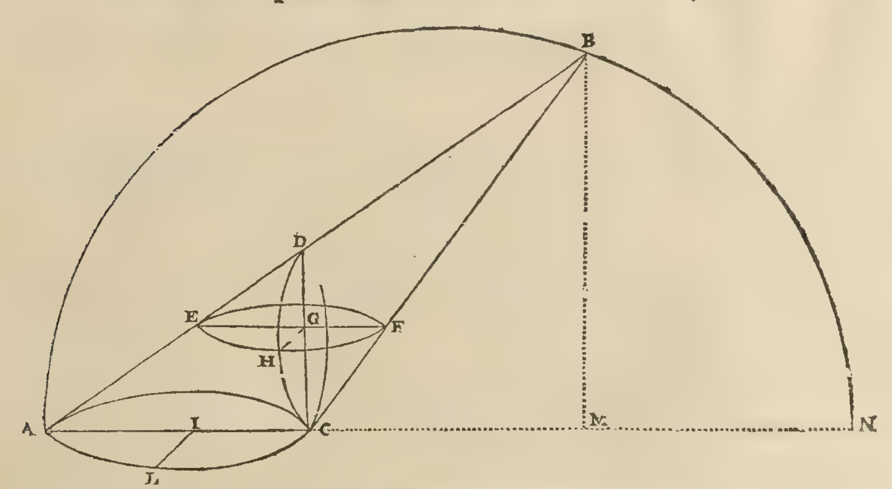
On nomme le cone, rectangle, lors que son axe, qui est icy AB, est perpendiculaire à la base BDCL: & quand le cone est scalene, il en arriue autrement, comme l'on void dans la proposition qui suit.

PROPOSITION XII.

Lemme VII.

Si vn plan coupe par l'axe vn cone scalene en faisant des angles droits auec la base, s'il est encore coupé souz-contrairement par vn autre plan coupant perpendiculairement le triangle fait par l'axe, la section de la surface du cone sera la circonference d'vn cercle.

SOit le cone scalene BAC, dont le sommet est le point B, sa base, le cercle ALC, & qu'vn plan coupant le cercle perpendiculairement, engendre le triangle ABC: & qu'vn autre plan le coupe en telle sorte qu'il face des angles droits auec ABC, qui retranche du costé B le triangle BDC semblable au triangle BAC, mais ayant sa position souscontraire, & le mesme sommet B, mais sa base non parallele à sa base AC & DC.



Et que ce plan ait pour ſection dans la ſurface du cone la ligne DHC, elle ſera la circonference d'vn cercle, dont on peut voir la demonſtration dans les autheurs ſuſdits qui ont expreſſement traité des ſections coniques.

PROPOSITION XIII.

LEMME VIII.

A deux lignes droites données, trouuer vne moyenne proportionelle.

SOient, en la ſixieſme figure de la 4 planche, les deux lignes droites données ON, NP, auſquelles il faut trouuer vne moyenne proportionelle : qu'elles ſoient premierement iointes enſemble au point N, & diſpoſées en vne ligne droite O P, laquelle ligne O P ſoit diuiſée en deux parties égales au point *a*, duquel comme centre, & de l'interualle *a* O, ou *a* P ſoit deſcrit le demy cercle O QP; & puis ſoit eſleuée du point N, où les deux lignes données ſont conjointes, vne perpendiculaire qui rencontrera la circonference du demy-cercle en Q, & ſera la moyenne proportionnelle requiſe NQ.

L'on peut encore trouuer cette moyenne proportionelle par le moyen du compas de proportion, dont l'vſage eſt facile, & commun.

PROPOSITION XIV.

Lemme IX.

Trouuer vne ligne droite, laquelle iointe à vne autre ligne droite donnée, ait la mesme proportion à quelqu'autre semblablement donnée, que cette-cy à celle qui sera trouuée.

SOient, en la septiesme figure de la 4 planche, les deux lignes droites données NQ, NR: qu'il faille trouuer vne ligne, laquelle jointe auec NR, ait la mesme proportion à la ligne NQ, que NQ a celle qui sera trouuée. Que les lignes NQ, & NR soient iointes ensemble au point N, à angles droits, & que NR soit diuisée en deux parties égales au point *a*, duquel comme centre, & de l'interualle *a*Q, soit descrit le demy-cercle OQP, qui coupera la ligne NR prolongée de part & d'autre en O, & en P, & donnera NO, ou RP pour la ligne demandée, laquelle iointe à NR, aura la mesme proportion à NQ, que NQ à NO, ou RP, ce qu'il falloit faire.

PROPOSITION XV.

Vn cercle estant donné en vn plan, la distance estant pareillement donnée, & la section, ou le tableau reposant perpendiculairement sur le plan, trouuer la hauteur de l'œil, selon laquelle, le cercle estant mis en Perspectiue, son aparence soit aussi vn cercle parfait.

SOit en la sixiesme figure, de la 4 planche le cercle donné ABCDEFGH, dont le diametre soit NR, & la distance de laquelle il doit estre veu, ON, ou RP: il faut, par le 8 Lemme, trouuer vne moyenne proportionnelle entre ON, & NP, & elle sera la hauteur de l'œil requise, selon laquelle le cercle ABCDE, &c. estant racourcy, son aparence sera vn cercle parfait

Autrement soit le diametre du cercle donné NR, & soit mise de part & d'autre, en ligne droite, la distance donnée, comme icy NO, RP; & le tout estant diuisé en deux parties egales en *a*, du point *a* comme centre, de l'interualle *a*O, ou *a* P, soit descrit le demy cercle OQP, & du point N, ou R, soit esleuée vne perpendiculaire iusques à la circonference du demy-cercle, qui sera NQ, & elle sera la hauteur de l'œil demandée, suiuant laquelle si l'on fait vne ligne horizontale parallele à la ligne de terre, & si l on place en icelle le point principal vis à vis du centre de l'obj et en L, & le point de distance en M, de l'esloignement donné RP, & si l'on racourcit, ou si l'on met en Perspectiue le cercle ABCDE, &c. son aparence au tableau sera vn cercle parfait, comme l'on void dans la figure *abcd*

efgh, dont la circonference circulaire paſſe par tous les points des interſections des radiales, & des diametrales qui repreſentent les points des diuiſions du plan geometral.

PROPOSITION XVI.

Vn cercle eſtant donné en vn plan, la hauteur de l'œil eſtant pareillement donnée, & la ſection, où le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan, trouuer la diſtance, ſelon laquelle le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait.

SOit, en la ſeptieſme figure de la 4 planche, le diametre du cercle donné NR; la hauteur de l'œil pareillement donnée NQ: il faut, par le 9 Lemme, trouuer vne ligne, laquelle iointe à NR, ait la meſme proportion à NQ, que NQ à celle qui ſera trouuée, à ſçauoir à RP, laquelle ſera la diſtance ſelon laquelle le cercle ABCDE &c. eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſera auſſi vn cercle parfait; ou plus intelligiblement pour les moins verſez en la Geometrie.

Soit en la meſme figure le cercle donné ABCDE &c. la hauteur de l'œil ſemblablement donnée NQ: il faut trouuer la diſtance ſelon laquelle le cercle eſtant mis en Perſpectiue ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait. Soient premierement le diametre du cercle NR, & la hauteur de l'œil NQ, ioints enſemble à angles droits, ou à l'équiere en N, puis le diametre NR diuiſé en deux égalemént en *a*, & dudit point *a*, comme centre, & de l'interualle *a*Q ſoit deſcrit le demy-cercle OQP, lequel coupant la ligne NR prolongée de part & d'autre en O, & en P, donnera NO, ou RP pour la diſtance requiſe, laquelle eſtant portée de L en M, & l'operation eſtant acheuée, comme nous auons dit en la 15 propoſition, l'aparence du cercle ABCD &c. ſera auſſi vn cercle parfait, comme il eſt requis.

COROLLAIRE. I.

Il eſt euident par ce qui precede, que tant en cette operation qu'en la precedente apres auoir troué la hauteur de l'œil, ou le point de diſtance conuenable, pour auoir l'aparence entiere du cercle il faut trouuer l'aparence du diametre perpendiculaire à la ligne de terre, comme eſt le diametre AE; l'apparence ſe trouuera par le moyen de la radiale *a*L, & de la diametrale SM, qui s'entrecoupent au point *e*; & cette aparence ayant eſté trouuée, doit eſtre diuiſée en deux également au point *k*; duquel comme centre, & de l'interualle *ka*, ou *ke*, ſoit deſcrit le cercle *abcdefgh*, qui ſera l'apparence requiſe, ſans qu'il ſoit beſoin d'operer ſur les autres points,

de la circonference, comme il faut faire d'ordinaire en d'autres rencontres; où il est à remarquer que le point *k*, centre naturel du cercle *abcdefgh*, n'est pas l'aparence du centre du cercle, ABCDE &c. mais le point *i*, comme il est assez exprimé dans la figure.

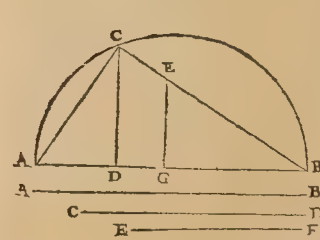
COROLLAIRE II.

Il y à dans la Perspectiue des plans quantité d'autres semblables propositions, comme de faire en sorte que l'aparence d'vne ellipse, ou d vne ovalle soit vn cercle parfait &c. mais ie les passe sous silence, puis que ie n'ay proposé celles-cy que pour donner quelque eschantillon des gentillesses de la Perspectiue en ce sujet, n'ayant autre dessein que de donner ce qui est precisément necessaire dans la Perspectiue des plans, pour l'intelligence & la pratique des propositions, qui suiuent & qui traitent des cinq corps reguliers, & de quelques reguliers composez, & d'autres irreguliers: c'est pourquoy ie renuoye le lecteur curieux qui desirera se satisfaire plainement en cette matiere à la Perspectiue de Guide Vbalde & d'Aguilonius qui traite des proiections au sixiesme liure de ses optiques.

PROPOSITION VII.

LEMME II.

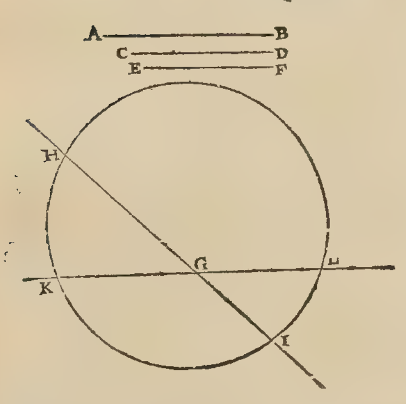
Trois lignes estant données trouuer la quatriesme proportionelle.



Soient les 3. lignes données AB, CD, EF, ausquelles il falle trouuer vne 4 proportionelle, c'est à dire qui aye mesme raison à la ligne EF, que la ligne AB à la ligne CD, ou CD à CF. Il faut donc pour ce suiet descrire le demy cercle ACB sur la plus grande AB, qui sera son diametre, & puis il faut appliquer audit cercle la ligne CB égale à la seconde CD: cecy estant fait, les points CA doiuent estre conioints par la ligne CA; & puis soit menée du point C, la ligne perpendiculaire à la base AB, & sur la ligne BC soit prise la droite BE égale à la 3 proportionelle FE; & finalement, du point E soit menée la ligne EG perpendiculaire à BA, l'on aura BG pour la 4 proportionelle.

La seconde maniere de trouuer la mesme quatriesme proportionelle semble fort ingenieuse, c'est pourquoy i'aioute cette figure, dans laquelle soient les trois mesmes lignes precedentes AB, CD, EF.

Descriuez



Deſcriuez deux droites HI & KL qui ſe coupent à tels angles qu'on voudra au point G, & qui ſoient prolongées tant qu'il ſera neceſſaire, & prenez dans la ligne HI, en commençant au point G, la ligne GH égale à la premiere des proportionelles AB, & dans la droite KL, prenez GK égale à la ſeconde CD, & GL égale à la 3 FE; & puis deſcriuez vn cercle par les 3 points KHL par la 25. du 3, ſa circonference donnera GI pour la 4 proportionnelle.

Ce que nous appliquerons icy à la Perſpectiue: & pour ce ſuiet, ſoit, dans la 8 figure de la 5 planche, le tableau FGHI, auquel il falle marquer l'apparence du point A, qui eſt éloigné de la baſe dudit tableau, dans le plan geometral, de la ligne perpendiculaire AL. Que la ligne IB ſoit la diſtance du tableau à l'œil, dont la hauteur eſt BC, & le point B eſt le pied aſſis ſur le paué. Cecy eſtant poſé, vous trouuerez le lieu de l'apparence du point donné A.

Et pour ce ſujet, menez du point B au point A la droite BA, qui coupera la baſe du tableau au point D, duquel eleuez la perpendiculaire DE, ſi vous faites, ſoit auec le compas de proportion, ou autrement, que DE ſoit à BC, comme DA eſt à BA, vous aurez le lieu de l'apparence du point A.

Or cette 4 proportionelle ſe trouue encore ayſement en cette maniere. Que le point A, & tout le reſte ſoit donné comme cy-deuant, tirez du point B au point A la droite BA, & du point B deſcriuez vne ligne parallele à la baſe du tableau BC, qui ſoit égale à la hauteur de l'œil: & puis du point C menez la droite CA; les droites BA & CA couperont la baſe du tableau, puis que l'on ſupoſe que le point A eſt par delà le tableau, & par ce que BC eſt parallele à DK, elles auront meſme raiſon que BA à BD par la 4 du 6. donc ſi DK eſt perpendiculaire à la baſe du tableau au point D, la droite DE ſera la 4 proportionnelle.

Ie laiſſe vne grande multitude de Corollaires que l'on peut deduire de ce que i'ay dit, afin de parler de la Perſpectiue des objets eminens ou ſublimes.

PROPOSITION XVIII.

La hauteur perpendiculaire du point eminent est à la hauteur de son image dans la section du tableau & du rayon visuel, sur l'aparence de sa base, comme la ligne totale des distances à la partie de ces distances qui se trouue depuis le pied iusques au tableau.

SOit, dans la 9 figure de la 5 planche, le tableau IKLM, l'œil G, sa hauteur GH, l'éloignement du tableau HC, le point visible horizontal A directement opposé à l'œil; le point eminent B, qui s'appuye sur le point A par le moyen de la ligne BA.

Soient menées les droites HCA, GDA, & GEB; & du point C, où HC coupe la base du tableau, soit éleuée la perpendiculaire CDE, le point D representera dans le tableau l'image du point A horizontal, & le point E representera le point eminent B.

Or la hauteur perpendiculaire NO du point eminent B est à la hauteur aparente RS, dans le tableau sur le point R hauteur de sa base, comme CH, NP, qui est la longueur de la ligne des distances, à sa partie CH, qui est entre le pied & le tableau, ce qu'il falloit demonstrer.

COROLLAIRE I.

Il faut remarquer que l'aparence des obiets égaux plus ou moins éloignez se trouue égale dans le tableau, quoy qu'il falle diminuer leurs peintures suiuant leurs éloignemens, afin qu'ils produisent de moindres, ou de plus grandes images dans le fond de l'œil, ou sur la retine.

Or l'on peut voir comme 2 ou plusieurs colomnes égales differemment éloignées doiuent estre égales sur le tableau: ce qu'il faut aussi conclurre de tous les autres obiets.

Soient donc les 2 colomnes AB, NO, opposées à l'œil G, dans le plan parallele au tableau IKLM: dont la plus éloignée soit NO, & la plus proche AB: DE, RS leurs apparences dans le tableau sont égales; car puis que le plan sur lequel sont les colomnes & le tableau sont paralleles, les sections faites sur le tableau par les rayons visuels allant de l'œil G ausdites colomnes, seront aussi paralleles par la 16 de l'onziesme.

PROPOSITION XIX.

LEMME XI.

Que les lignes A D, CD, *de la figure de la 5 planche, ſe rencontrent à angles droits au point* D, *que dans chacune l'on prenne deux points* AB, C N. *à diſcretion, & que les droites* AN, BN, AC *&* BC *ſoient deſcr.tes, &* FI *parallele à* DC. *Si du point* I *l'on mene la droite* IH *parallele à la ligne* AB, *iuſques à* BN, *& du point* F *la ligne* FG *auſſi parallele à la ligne* AB, *iuſques à la ligne BC, les lignes* IH *&* FG *ſeront égales.*

CAr, dans la 10 figure de la 5 planche, parce que dans le triangle BNA la ligne IH eſt parallele à la ligne AB, NI eſt à IA, comme NH à HB, par la 2 du 6. & tout de meſme parce que la ligne I F du triangle NAC eſt parallele à la ligne DC, CF eſt à FA, comme N I à IA: & parce que FG eſt parallele à la ligne AB, CG eſt à GB, comme CF à A; & partant CG eſt à GB, comme NH à HB, donc par la 2 partie de la 2. Propoſit. du 6, HG eſt eſt parallele à D C, ou I F: I H eſt parallele à FG, comme à BA, donc IHGF eſt parallelogramme; & par conſequent les coſtez IH, FG ſont paralleles par la 34 du 1. ce qu'il falloit demonſtrer.

PROPOSITION XX.

Eſtant donnée la hauteur naturelle d'vne ligne perpendiculaire ſur vn plan, trouuer ſa diminution, ou ſa Perſpectiue, ſelon le lieu de ſon aſſiete audit plan, ou ſon auancement dans le tableau.

DE cette propoſition dépend toute la Perſpectiue des corps ou figures ſolides, c'eſt pourquoy il la faut deduire clairement & amplement.

Soit donc, en la huictieſme figure de la 6. planche, la hauteur naturelle de cette ligne donnée, égale à l'vn des coſtez du quarré D EFG, par exemple à la ligne DE; il faut pour diſpoſition mettre cette hauteur perpendiculairement ſur la ligne de terre, à droit, ou à gauche, comme AB, & de ſes extremitez tirer des lignes droites occultes à quelque point de la ligne horizõtale à diſcretiõ: car l'on aura par tout le meſme effet; neãmoins il faut prẽdre garde de les tirer à vn point vn peu eſloigné de ladite ligne AB; autrement on auroit de la peine à s'en ſeruir pour l'effet que nous pretendons; comme icy des extremitez A, B, nous auons tiré au poinct C, qui eſt le poinct principal de la perſpectiue, les lignes occultes AC, BC: ce qu'eſtant ainſi diſpoſé, on trouuera facilement la hauteur perſpe-

ctiue de cette ligne, autant auancée sur le plan, & en quelque endroit du tableau que l'on voudra qu'elle soit: par exemple, qu'il falle trouuer en la Perspectiue la hauteur de cette ligne lors qu'elle sera supposée tomber perpendiculairement sur le point *e*, ou *g* (qui sont les apparences d'E & G, trouuées par la premiere proposition de ce liure) car c'est la mesme chose, l'vn & l'autre estant dans vne mesme ligne parallele à la ligne de terre, & par consequent l'vn & l'autre egalement auancé sur le plan. Il faut donc du point Q, vers AB tirer vne parallele à la ligne de terre, qui rencontrera la ligne AC au poinct *m*, duquel poinct *m*, la perpendiculaire à la ligne de terre, & parallele à AB, au point ou elle rencontrera l'autre ligne occulte BC, sçauoir en *n*, determinera MN, pour la hauteur requise, laquelle estant mise perpendiculairemẽt sur le point *e*, *ei* sera la hauteur Perspectiue de la ligne AB supôsée en *e*, ou en *g*, comme nous auons dit. Or pour trouuer la hauteur Perspectiue de la mesme ligne sur le point *f*, il faut operer en la mesme façon en tirant du point *f* vers la ligne occulte AC, vne parallele qui la rencontre au point *o*, duquel esleuant semblablement vne perpendiculaire iusques à l'autre ligne occulte BC, elle determinera *o*, pour la hauteur requise, laquelle estant portée sur *f*, la hauteur Perspectiue demandée sera *fK* perpendiculaire sur le point *f*.

COROLLAIRE I.

Il est facile, par ce moyen, d'auoir l'aparence d'vn cube reposant sur l'vne de ses bases, comme du cube *defghikl*, en cette figure; car son plan estant racourcy, par l'intersection des radiales & diametrales; & ayant pour l'aparence dudit plan, *defg*: on aura l'aparence des hauteurs perpendiculaires sur chaque point *defg*, lesquelles estant trouuées & determinées en *hikl*, il faut joindre de lignes droites, *hi*, *ik*, *kl*, *lh*, & l'on aura l'aparence requise du cube, de sorte que tant ce qui est exposé à la veuë, que ce qui se verroit du derriere, s'il estoit diafane & transparant, se connoistra dans cette figure.

COROLLAIRE II.

Il s'ensuit encore de cette proposition, qu'vne, ou plusieurs differentes grandeurs, estant mises en vne mesme ligne droite perpendiculaire sur la ligne de terre, comme AB, par le moyen des lignes occultes tirées de leurs extremitez à vn point de la ligne horizontale, donneront les diminutions Perspectiues des mesmes hauteurs en quelque endroit du tableau que l'on voudra, comme nous dirons plus particulierement dans les propositions qui suiuent, où nous donnerons des exemples des cinq corps reguliers, qui faciliteront

l'intelligence de cecy: or il faut ſupoſer tant en cette propoſition qu'en toutes les autres ſemblables, que bien qu'en les enonçant nous ne ſpecifions pas ces termes, *la hauteur de l'œil & le point de diſtance eſtant donnez*, ils s'entendent neanmoins touſiours comme neceſſaires en la Perſpectiue.

Il faut auſſi remarquer que pour faciliter l'intelligence des figures qui ſuiuent, en ce qui concerne la Perſpectiue des figures ſolides, pour ne les point embaraſſer d'vne trop grande confuſion de lignes, i'ay obmis toutes les radiales & diametrales qui ſeruent au racourciſſement des plans deſdites figures ſolides, en ſupoſant neanmoins que ces plans ſoient mis en Perſpectiue, auant que de trauailler à la Perſpectiue des corps; car il en a eſté traité aſſez amplement, pour s'inſtruire en ce ſujet, dans les propoſitions precedentes, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'en parler dauantage: C'eſt pourquoy i'ay ſeulement mis le plan geometral au deſſous de la ligne de terre, où i'ay encore exprimé quelques perpendiculaires, & des arcs de cercles, & ay mis le meſme plan en Perſpectiue au deſſus de la ligne de terre, comme l'on peut voir en la huictieſme figure de la 6 planche, le plan DEFG racourcy & mis en Perſpectiue en *defg*: & en la dixieſme figure le plan ABCDEF mis en Perſpectiue en *abc def*. Ce dernier plan Perſpectif, auſſi bien que ceux des autres corps qui ſuiuent, eſt figuré de petits traits entrecoupez pour les diſtinguer plus facilement des autres lignes qui ſont le derriere des corps & qui ſont ponctuées.

Il faut remarquer en dernier lieu, que les lignes ſur leſquelles ſe porteront les hauteurs naturelles perpendiculaires ſur le plan (comme, dans la huitieſme figure, la ligne AB, & en la dixieſme, la ligne HLK, qui naiſt du triangle iſoſcele HIK,) ſeront appellées en ce traité, lignes de l'orthographie; & que les lignes occultes qui en ſeront tirées à vn point de la ligne horizontale, comme dans les meſmes figure huit & dixieſme, les lignes AC, BC, HG, LG, KG, ſeront appellées l'eſchelle des hauteurs.

PROPOSITION XXI.

THEOREME.

La perpendiculaire tirée du point Perſpectif de ſa baſe dans le diafane iuſques à la ligne horizontale eſt à la hauteur aparente d'vn meſme point eminent dans le tableau, ſur le point de la baſe, duquel la perpendiculaire a eſté tirée, comme la hauteur de l'œil ſur le plan à la hauteur naturelle perpendiculaire d'vn poinct eminent.

Ayant prolongé les droites GN & AB, de la 9 figure de la 5 planche, iuſques en T, l'on a le parallelogramme ATGH; or AT

eſt égal à GH. Et parce qu'au triangle AGT la ligne DV eſt parallele à TA, comme GA eſt à GD, ainſi AT à DV.

De meſme, comme GA du triangle AGB, eſt à GD, ainſi AB à DE, donc par l'onze du 6. comme AT à AB, ainſi DV à DE, qui eſt la hauteur aparente du point eminent par deſſus le point D.

COROLLAIRE

D'où il eſt aiſé de tracer l'aparence du point ſublime dans le tableau, par la 18 propoſ. & par la 10 figure de cette planche, car il faut ſeulement à trois lignes données AD, AB & FE, trouuer la 4 proportionnelle FG, afin que comme la hauteur de l'œil AD eſt à la hauteur AB du point eminent, FE ſoit à FG.

Voyez au compas de proportion combien AD contient de parties egales, & ſupoſons qu'elle arriue depuis le centre du compas iuſques à 53; & tranſportez AB ſur les 2 iambes à ce meſme nombre 53. De rechef voyez combien FE contient de parties égales, & ayant trouué 43, tranſportez le ſur les 2 iambes aux 2 nombres 43, & vous aurez dans cette ouuerture la 4 proportionnelle.

Mais puis que l'vſage du compas de proportion eſt tres commun, ie viens aux autres propoſitions.

PROPOSITION XXII.

Mettre en Perſpectiue vn cube repoſant dans le plan ſur l'vn de ſes coſtez, en ſorte qu'il ne le touche qu'en vne ligne.

IL faut remarquer en premier lieu, qu'encore qu'il ſemble que les figures ſolides qui ne touchent le plan qu'en vn point, ou en vne ligne, n'ayent point de plan geometral; il eſt neantmoins neceſſaire, pour les mettre en Perſpectiue par les principes de la ſcience, de s'en imaginer vn, que ces corps deſcriuent, ſi de toutes leurs extremitez on abbaiſſe des lignes perpendiculaires ſur le plan: par exemple ſi vn cube ayant l'vn de ſes coſtez (& par conſequent tous les autres) égal à la ligne BE, en la dixieſme figure de la 6 planche, eſtoit mis en ſorte ſur le plan, qu'il ne le touchaſt qu'en ceſte ſeule ligne BE: ſi des extremitez, qui ne touchent point le plan, on abbaiſſe des perpendiculaires ſur ledit plan en A, F, C, D, on aura pour le plan dudit cube, vn parallelogramme compris des deux lignes AF, CD, egales aux coſtez du cube, & de deux autres AC, FD, egales à la diagonale de l'vne des baſes du meſme cube: ſupoſé toutesfois qu'il ſoit mis perpendiculairement ſur le plan, comme nous le mettons icy, pour vne plus grande facilité, car il ne faut pas nous arreſter à des difficultez qui ſont plus ennuyeuſes que profitables: il faut dire la meſme choſe des figures ſuiuantes, qui deſcriuent leur

plan Geometral par le moyen des abbaiſſées. Nous donnerons en la deſcription de chaçune de ces figures la methode de conſtruire geometriquement leur plan, & la ligne de l'ortographie, pour trouuer la diminution des hauteurs perpendiculaires ſur tous les points dudit plan.

Soit donc, pour le plan de ce cube, le parallelogramme ABCDEF mis en Perſpectiue en *abcdef*, la ligne de l'orthographie ſera dreſſee, ſi l'on met la ligne ABC du plan geometral perpendiculairement ſur la ligne de terre en HLK, & ſi de ces trois points on mene des lignes occultes en G; HG, LG, KG, l'on aura l'échelle des hauteurs bien preparée: le triangle iſoſcele HIK, qui eſt la moitié d'vn quarré égal à l'vne des faces du cube, ſert pour la demonſtration. Ceſte échele eſtant ainſi diſpoſée, il faut de tous les points du plan racourcy *abcdef*, tirer des paralleles, & trouuer les hauteurs comme i'ay enſeigné cy deuant, ſur les points *af*, parce qu'ils ne ſont pas auancez ſur le plan, ou eſloignez de la ſection, il faut eſleuer des perpendiculaires occultes *ag*, *fn*, de la hauteur naturelle HL, qui eſt ſur la ligne de l'ortographie, comme le monſtre la ligne de terre *fa*H, qni ſert d'vne parallele, & la ligne L*gn*, entre leſquelles cette hauteur eſt compriſe. Pour les hauteurs menez ſur *be*, la parallele *ebo*, & du point *o* eſleuez vne perpendiculaire, elle ſera arreſtée en *p*, par la liigne KG, & on aura *op* pour la hauteur requiſe, laquelle ſera tranſportée en *bh*, *em*: & pour les hauteurs ſur *cd*, menez la parallele *dcq*, & eſleuez la perpendiculaire *qr*, elle ſera la requiſe, laquelle il faut tranſporter en *c*1, *dl*1 mais pour auoir l'aparence du cube mis ſur ſon coſté, il faut joindre de lignes droites *be*, *gn*, *hm*, *h*1, 1*b*, *bg*, *gh*: Et ſi l'on veut encore auoir l'aparence du derriere, qui ſe verroit ſi le cube eſtoit diafane, il faut tirer les lignes *il*, *el*, *ml*, leſquelles ie n'ay marqué que de points, comme i'ay fait en tous les autres corps, afin qu'on les diſcerne plus facilement de ce qui doit eſtre expoſé à la veuë, ſupoſé que les corps ſoient opaques, comme on les ſupoſe d'ordinaire; d'où vient que pour vne plus grande ſatisfaction de ceux qui s'y voudront exercer, & pour monſtrer l'effet de la perſpectiue auec plus de grace, i'ay figuré chaque corps au net auec ſes ombres, comme on void aux cubes en la neufieſme & vnzieſme figure.

Quand on aura trouué l'aparence de quelqu'vn de ces corps, auec l'obſeruation de toutes les lignes neceſſaires; ſi on veut la mettre au net, & ſans autres lignes que celles qui ſont de l'aparẽce de la figure: il faut mettre ſous celle qui a eſté deſcrite par les regles, vn papier blanc: & puis auec vne aiguille bien deliée, ou meſme auec quelque ſtyle, encore qu'il ne perce pas, il faut marquer tous les angles de la figure qui doiuent eſtre expoſez à la veuë, & de l'vn à l'autre mener des lignes droites, & l'on aura ladite aparence miſe au net, laquelle on pourra colorer & ombrer, ſelon qu'il eſt requis.

PROPOSITION XXIII.

Mettre en Perspectiue vn Tetraëdre ou vne pyramide perpendiculairement sur l'vn de ses angles solides, en sorte qu'elle ne touche le plan, qu'en vn point.

LE Tetraëdre ou la pyramide, que nous mettons entre les corps reguliers, est comprise de quatre faces triangulaires equilaterales & équiangles, c'est à dire, qui ont leurs trois costez & leurs trois angles égaux; elle a six costez ou arrestes aussi egales, douze angles plans, qui en font quatre solides (nous auons dit en nos preludes Geometriques, que l'angle solide se fait par plusieurs angles plans, plus petits tous ensemble que quatre angles droits, n'estant pas en mesme superficie, se rencontrent neantmoins en vn mesme point.) Que si on met la pyramide en quelque plan, perpendiculairement sur l'vn de ses angles solides, & que des trois autres, qui seront egalement esleuez sur le plan, on abbaisse des perpendiculaires sur le mesme plan, on aura pour sa figure ou plan geometral, vn triangle équilateral égal à l'vne des faces de la pyramide; comme si, en la douziesme figure de la 7 planche, l'vn des angles solides de la pyramide estoit mis perpendiculairement sur D, & que des trois autres on abbaissast des perpendiculaires sur le plan, elles tomberoient és points A, B, C, lesquels estant joints de lignes droites donneront le triangle ABCD, pour plan geometral de la pyramide, lequel sera mis en Perspectiue en *abcd*: puis la ligne de l'ortographie sera dressée en cette sorte: soit prise auec le compas la longueur de la ligne AD, BD, ou CD, & transportée sur la ligne de terre en IH, & sur l'extremité H soit esleuée vne perpendiculaire infinie HK: en apres soit prise auec le compas la grandeur de l'vn des costez du triangle ABC, par exemple du costé AB, & l'vne des pointes du compas ouuert de cette grandeur, estant mise sur le point I, & l'autre sur la perpendiculaire infinie, elle tombera au point K, & determinera HK pour la hauteur de la ligne de l'ortographie; la demonstration en est euidente, encore que la construction en soit assez simple, beaucoup plus facile que celle de Guide Vbalde, & hors de la confusion des cercles & des lignes, dont se sert Daniel Babaro au 2. chap. de la troisiesme partie de sa Perspectiue: cette ligne orthographique estant trouuée, il faut de ses extremitez HK mener des lignes occultes à quelque point de la ligne horizontale à discretion, bien qu'en la pluspart de ces figures nous les menions au point principal de la Perspectiue, quand faire se peut commodément; comme icy nous auons tiré en L, les lignes KL, HL: L'échele des hauteurs estant ainsi preparée, il faut du point *a* du plan racourcy, tirer vne parallele iusques à la ligne occulte HL, qui sera *am*, & du point

point *m* eſleuer iuſques à l'autre ligne occulte KL, la perpendiculaire *mn*, laquelle eſtant tranſportée ſur le point *a*, la ligne occulte *ae* ſera la hauteur Perſpectiue de l'angle ſolide *e*, ſur le plan; l'on fera la meſme choſe pour trouuer les meſmes hauteurs ſur *b*,*c*, en tirant la parallele *bco*, en eſleuant la perpendiculaire *op*, & en tranſportant ſa hauteur ſur *cb*, és lignes occultes *bf*, *cg*; & puis il faut joindre les points *e*,*f*,*g*, de lignes droites aparantes; & de chacun de ces trois points *e*,*f*,*g*, tirer vne ligne droite en *d*, & on aura l'aparence requiſe du Tetraëdre ou de la pyramide, miſe perpendiculairement au plan ſur l'vn de ſes angles ſolides, qui eſt figurée au net auec ſes ombres en la treizieſme figure de la 5 planche.

COROLLAIRE I.

De cette conſtruction il eſt euident que la pluſpart des auteurs de Perſpectiue, qui ont eſcrit de ces corps, ſe ſont trompez lourdement en ceſtuy-cy, quoy que tres-aiſé, comme Albert Durer, Iean Couſin, Marolois, & l'autheur d'vn liure imprimé à Amſterdam, qui a de belles figures de toutes ſortes de corps reguliers & irreguliers, & eſt intitulé, *Syntagma in quo varia eximiaque &c.* pour tous leſquels corps, il n'a fait aucun diſcours d'inſtruction, ſinon en general, qu'il applique au Tetraëdre par forme d'exemple, & meſme auec erreur en l'ortographie, car tous d'vn commun accord donnent pour la hauteur du Tetraëdre mis perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, vne ligne égale à CM, c'eſt à dire la grandeur d'vne perpendiculaire tirée de l'vn des angles du plan ABC, ſur le coſté qui luy eſt oppoſé: l'erreur eſt aſſez manifeſte en ce qu'ils n'ont conſideré que l'inclination des coſtez du Tetraëdre ſans prendre garde qu'en cette conſtitution trois de ſes faces ſont auſſi inclinées ſur le plan.

PROPOSITION XXIV.

Mettre en Perſpectiue vn Octoëdre perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point.

L'Octaëdre que nous auons à deſcrire, eſt vn corps regulier compris de huict faces triangulaires, equilaterales & équiangles: il a douze coſtez ou arreſtes, vingt-quatre angles plans, qui font ſix angles ſolides. Que ſi ce corps eſt planté en ſorte qu'vne ligne droite paſſant par deux angles ſolides oppoſez, ſoit perpendiculaire au plan, & que de ſes quatre autres angles ſolides ſoient abbaiſſées des perpendiculaires ſur le meſme plan, on aura pour ſa figure ou plan geometral vn quarré parfait, comme en la 14 figure de la 7 planche, ſi l'Octoëdre eſtoit mis perpendiculairement ſur

l'vn de ses angles solides au poinct E, en abbaissant des perpendiculaires, comme i'ay dit, on auroit pour son plan geometral le quarré ACBDE, lequel sera mis en Perspectiue, en *abcde*. Pour la ligne de l'orthographie on n'a qu'à transporter la ligne AEC du plan geometral sur la ligne de terre perpendiculairement en HIF, & le triangle isoscele FGH, qui est la moitié d'vn quarré égal au plan, en monstre la raison, car comme HF est la hauteur naturelle de tout le corps, H I est la hauteur des quatre angles du mesme corps également esleuez sur le plan, la ligne G H, estant la iuste grandeur de l'vn de ses costez, auec son inclination sur le plan. Cette ligne de l'ortographie FIH estant dressée, il faut, pour trouuer les differentes hauteurs des angles de ce corps, mener des lignes occultes des poincts F, I, H à vn point de la ligne horizontale, comme au point K, & operer sur cette échele conformement à ce que nous auons dit. Premierement il faut mener par les points *b d* vne parallele iusques à la ligne HK, qu'elle rencontrera au point *l*, duquel esleuant vne perpendiculaire iusques à la ligne FK, on aura *ln* pour la hauteur Perspectiue de tout le corps; laquelle estant transportée sur *e*, elle sera la ligne occulte *ek*. On aura aussi sur la mesme perpendiculaire, *lm*, pour la hauteur Perspectiue des deux angles solides esleuez sur les points *b*, *d*, sur lesquels elles seront mises par les lignes occultes *bg*, *di*. De mesme l'on trouuera la hauteur de l'angle esleué sur *c*, par le moyen de la parallele *co*, & de la perpendiculaire *op*, laquelle estant transportee sur *c*, elle sera la ligne occulte *ch*: pour la hauteur de l'angle esleué sur le point *a*, il faut dresser vne ligne occulte de la hauteur naturelle H I, par ce qu'il n'est pas auancé dans le tableau, comme le monstrent les paralleles *a* H, i *f*; & puis il faut ioindre les points trouuez pour les hauteurs, de lignes droites, *eg*, *gk*, *k* I, I *e*; & des mesmes points *egk* I, mener des lignes droites en *f*, & l'on aura l'apparence de l'Octoëdre, en ce qui est exposé à la veuë, & tel qu'il est figuré & ombré en la quinziesme figure. Et si l'on veut auoir le derriere, il faut des mesmes points *egki*, mener des lignes droites au point *h*, comme nous auons icy fait, où elles sont seulement ponctuées, pour les distinguer des apparentes.

PROPOSITION XXV.

Mettre vn cube en Perspectiue sur l'vn de ses angles solides, en sorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point, & que la surdiagonale du cube soit perpendiculaire au mesme plan.

IL n'est pas necessaire de faire icy la description du cube, l'on sçait que c'est vn corps compris de six faces quarrées égales, de douze costez, & vingt-quatre angles plans égaux, qui font huict angles solides; il faut seulement remarquer que la surdiagonale du

cube eſt vne ligne laquelle paſſant par le milieu du cube, va de l'vn de ſes angles ſolides à l'autre qui luy eſt oppoſé, comme l'on void aux cubes que nous auons icy mis en Perſpectiue dans la dix-ſeptiéme figure, où ſont les deux lignes ponctuées *ou*, *ou*. Or le cube eſtant mis ſur quelque plan, de ſorte qu'il ne le touche qu'en vn point, & que ſa ſurdiagonale ſoit perpendiculaire audit plan: ſi de tous les autres angles ſolides on abbaſſe des perpendiculaires, & que les points où tomberont ces perpendiculaires ſoient joints de lignes droites, on aura pour ſon plan geometral vn hexagone, ou vne figure à ſix angles, compoſée de deux triangles équilateraux entrelaſſez, comme l'on void dans la figure HIKLMN; & le poinct O ſera celuy ſur lequel tombera perpendiculairement la ſurdiagonale dudit cube: Mais parce que tant en ce corps mis de la ſorte, comme aux ſuiuans, il eſt difficile de s'imaginer où tombent ces perpendiculaires qui deſcriuent le plan geometral, & leurs hauteurs naturelles ſur le meſme plan, qui font la ligne de l'ortographie, & que d'ailleurs les moins verſez en Geometrie peuuent douter en quelle proportion il faut dreſſer ces plans & ces lignes de l'ortographie, & que quand l'vn des coſtez de ces corps eſt donné, l'on n'a pas touſiours deuant les yeux ces corps en nature pour s'en inſtruire, ie donne le moyen de le faire geometriquement.

Soit donc, en la ſeizieſme figure, la ligne AB donnée pour vn coſté du cube à mettre en Perſpectiue, il faut ſur A eſleuer AC à angles droits, égal à AB, puis de B en C tirer la ligne droite BC, laquelle ſera miſe perpendiculairement ſur A, & ſera AD; puis en tirant vne ligne droite de B en D, l'on aura BD pour la ſurdiagonale du cube, dont le coſté eſt AB: laquelle ſurdiagonale BD eſtant miſe perpendiculairement ſur la ligne de terre, & diuiſée en trois parties égales, comme en la dix-ſeptieſme figure PQRS, ſemblable à 1, 2, 3, 4, de la ſeizieſme, on aura la ligne de l'ortographie toute dreſſée, laquelle nous mettrons en vſage apres auoir dreſſé & racourcy le plan geometral du cube en cette ſorte.

Soit, en la ſeizieſme figure, priſe auec le compas la grandeur de la ligne BC, & tranſportée au plan geometral en MK; ſur icelle, ſot conſtruit vn triangle equilateral HKM, lequel ſoit entrelaſſé d'vn autre ſemblable ILN, en ſorte que les points HIKLMN ſoient egalement diſtans l'vn de l'autre, comme vous voyez: & cette figure ſera le plan geometral du cube mis perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides. Ce plan ſe peut encore dreſſer, par le compas de proportion: car ſi l'on porte ſur la ligne des cordes à l'ouuerture de 120. degrez, la ligne BC, de la ſexieſme figure; & que le compas de proportion demeure en cet eſtat; l'ouuerture de 60. degrez donnera la ligne OH pour le demy-diametre du cercle HIKLMN; auquel doit eſtre inſcrit l'hexagone, comme nous auons dit, & ledit hexagone ſera le plan geometral demandé, lequel

sera mis en Perspectiue, en *hiklmn*; vous auez l'échele des hauteurs en tirant de tous les points de la ligne de l'ortographie des lignes droites, à la ligne horizontale au point Z : en apres du point O milieu du plan Perspectif, soit menée vne parallele à la ligne de terre *o*, *cc*, & soit esleuée la perpendiculaire *cc*, *dd*, laquelle estant mise en sa place sur *o*, la ligne occulte *ou* sera la hauteur Perspectiue de la surdiagonale du cube, laquelle est perpendiculaire au plan: puis pour les hauteurs des angles solides qui sont esleuez sur *i*, *n*, soit menée la parallele *i*, *n*, *aa*, & soit esleuée la perpendiculaire *aa*, *bb*, laquelle estant mise sur *i*, & sur *n*, sera *i q*, & *n r*. Quant à la hauteur de l'angle esleué sur *h*, elle ne reçoit point de diminution Perspectiue, parce qu'elle est proche de la section, c'est à dire à l'entrée du tableau. C'est pourquoy il y faut transporter la hauteur orthographique PR, qui sera en son lieu *hp*: la hauteur des angles esleuez sur *km*, se trouuera par le moyen de la parallele *km*, *ee* de la perpendiculaire *ee*, *ff*, laquelle estant transportée sur *k*, *m*, sera *kt*, *ms*. La hauteur de l'angle solide de derriere qui est esleué sur le point *l*, se trouue en tirant la parallele, *l*, *gg*, & en esleuant la perpendiculaire *gg*, *hh*, laquelle estant mise en son lieu sera *lx*. Les hauteurs de chaque angle solide estant ainsi trouuées, l'on aura l'apparence du cube sur sa pointe, en ioignant les points *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, *t*, *u*, *x* de lignes droites; vous auez l'exemple, où les trois faces *oqpr*, *prsu*, *putq*, qui sont exposées à la veuë, sont marquées de lignes apparentes, & les trois autres de lignes ponctuées.

I'ay encore mis en la mesme figure vn autre cube au dessus de cestuy-cy, qui est veu du mesme point, & mis comme si on se l'imaginoit pendu perpendiculairement par l'vn de ses angles solides, esleué de terre de la hauteur PT, & au dessus du premier cube de la hauteur ST, comme il est exprimé par les lignes de l'ortographie, pour donner à entendre que quand on veut faire paroistre ces corps en l'air, il faut placer la ligne de l'ortographie ou échele des hauteurs autant au dessus de la ligne de terre, comme l'on veut que ces corps paroissent esleuez, & faire pour le reste conformement à ce que nous auons dit: mais il faut prendre garde qu'encore que la ligne de l'ortographie soit esleuée au dessus de la ligne de terre, comme au second cube la ligne TY: il est neantmoins necessaire, pour se seruir de l'échelle, de tirer vne ligne du point d'où elle est esleuée au point de la ligne horizontale, comme icy du point P en Z, pour auoir la ligne PZ, laquelle seruira à la direction des paralleles & des perpendiculaires, par lesquelles on trouue les hauteurs; par exemple, pour trouuer la Perspectiue de la surdiagonale du cube d'enhaut, si l'on mene du point *o* du plan Perspectif, vne parallele, elle rencontrera la ligne PZ au point *cc*; duquel éleuant vne perpendiculaire iusques à la ligne YZ, on trouuera sur la seconde échele, qui est pour le cube d'enhaut, *kk*, *ll*, pour la hauteur Perspectiue de

ſa ſurdiagonale, laquelle eſtant tranſportée en ſon lieu ſera *o u*, comme le demonſtrent les paralleles *kk o*, *ll u*. De meſme, ſuppoſé qu'il falle trouuer l'aparence de l'angle ſolide *r* au ſecond cube: puis qu'il eſt eſleué ſur *n* il faut du point *n* tirer la parallele *n aa*, & la perpendiculaire *aa bb* eſtant continuée iuſques à la rencontre de la ligne V Z, determinera au point *ii* la hauteur dudit angle ſur le plan, qui ſera tranſportée en ſon lieu ſur la perpendiculaire *nr*. Les hauteurs des autres angles ſe trouueront de la meſme façon, & ſeront iointes de lignes droites, comme nous auons dit au premier, & comme il ſe void dans l'exemple, où l'vn & l'autre eſt marqué de meſmes caracteres: ils ſont auſſi exprimez tous deux auec leurs ombres en la dix-huict & dix-neufieſme figure.

COROLLAIRE. I.

Quelques-vns ſoit qu'ils eſtiment que ce ſoit le plus court, ou qu'ils n'en puiſſent venir à bout autrement, ſe ſeruent de la methode exprimée en la vingtieſme figure, qui eſt au haut de la 9 planche, laquelle i'ay voulu propoſer en ce lieu pour en monſtrer la fauſſeté, parce qu'elle a quelque choſe de vray ſemblable, & peut d'autant plus facilement abuſer les moins verſez en Geometrie. Ils mettent en Perſpectiue vn cube ſur ſon plat, dont le quarré eſt double de celuy qu'ils y veulent inſcrire, & qui doit paroiſtre mis perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides. Soit le plus grãd cube A BCDEFG, & le moindre IKLMNOPQ: Ils diuiſent deux des faces de ce plus grand cube en 9, c'eſt à dire en trois parties egales quarrément tant en hauteur qu'en largeur, comme les deux faces G B C F, H A D E, & deux autres faces qui ſont celle de deuant A B C D, & celle de derriere H G E F, en trois ſeulement, ſelon leur hauteur; & les deux autres, à ſçauoir celle d'en haut A B G H, & celle d'embas DCFE, en deux ſeulement, mais ils croiſent ces deux dernieres faces des diagonales HB, EC, pour trouuer le point du milieu de l'vne & de l'autre I, & Q: ce qu'eſtant ainſi diſpoſé, le tout ſelon la Perſpectiue, ils y inſcriuent, ou mettent dedans vn autre cube, dont l'vn des angles ſolides repoſe ſur le point Q, qui eſt le milieu de la face inferieure du plus grand cube, & l'autre angle ſolide oppoſé à ceſtuy-cy, touche au point I, milieu de la face ſuperieure du meſme cube: Et de ſes deux coſtez KL, NO, il touche contre deux autres faces du cube auquel il eſt inſcrit; voyez la figure, où l'erreur conſiſte en ce qu'ils font la diagonale de l'vne des faces du cube inſcrit NL, & la ſurdiagonale du meſme cube, egales entr'elles, ce qui eſt contraire à la verité, & contre ce que nous auons dit en la conſtruction de la ſeizieſme figure, en la planche precedente, où la ſurdiagonale B D du cube mis en Perſpectiue excede la diagonale de ce quarré BC, ou AD. Or il eſt euident par cette conſtruction,

que la diagonale du quarré & la surdiagonale du cube soient suposées egales; parce qu'elles sont l'vne & l'autre perpendiculaires à deux plãs paralleles d'vne egale distance; car la surdiagonale IQ est perpendiculaire aux deux plans des costez GACF, & ADEH; ie laisse les autres erreurs de cette construction, car il suffit d'auoir proposé la principale pour monstrer que la methode n'est pas bonne.

COROLLAIRE II.

Ie conseille à ceux qui n'ont que la seule pratique, & qui croyent sçauoir la Perspectiue, qu'ils ne s'ingerent point de mettre en Perspectiue ce dont ils ignorent les mesures, & les proportions naturelles & geometriques: car comme il est necessaire, pour donner dans vn tableau l'aparence d'vne colomne à la Corinthienne, de sçauoir quelle doit estre la largeur de sa base, les saillies de ses ceintures tores, listes & de son chapiteau, pour construire son plan Geometral: & cognoistre les hauteurs de chacune de ces parties pour dresser la ligne de l'ortographie: de mesme, pour mettre en Perspectiue toutes sortes de corps reguliers & irreguliers, apres auoir determiné en quelle situation on les doit mettre, il faut connoistre quelles sont leurs grandeurs naturelles, quelle hauteur & quelle inclination elles ont sur le plan, & puis il faut construire leur plan geometral, & dresser la ligne de l'ortographie & l'échele des hauteurs, pour operer sans erreur, autrement si on l'ignore, en pensant mettre vn cube en Perspectiue, on y mettra vn parallelipede, vn corps barlong, ou vn corps irregulier, tel que celuy de la vingtiesme figure; or ce n'est pas vn moindre monstre en Geometrie qu'en Architecture qu'vne colomne dressée, sans l'ordre de ses proportions.

Dans les exemples que i'ay donnés des cinq corps reguliers, vous auez vne methode qui peut estre imitée en beaucoup d'autres rencontres, & particulierement pour toutes sortes de corps reguliers composez, en faueur de ceux qui ne peuuent ou ne veulent pas y proceder par voye de Geometrie, si les corps qu'ils veulent mettre en Perspectiue ont plusieurs angles & pans, ie leur conseille de les figurer premierement en nature auec du carton, ou du papier double collé, à la façon qu'enseignent Albert Durer, au 4. liu. de sa Geometrie, & Daniel Barbaro dans la troisiesme partie de sa Perspectiue, & de se seruir du naturel pour prendre leur plan & leurs hauteurs, ce qui ne sçauroit manquer de leur reüssir, pourueu qu'ils ayent vn peu d'addresse. Quant aux Geometres ils pourront mettre en Perspectiue ces corps reguliers composez, par le moyen des reguliers simples, en inscriuant les plus difficiles dans les plus faciles: le cube sur sa pointe peut, par la dix-huictiesme proposition du 15. des Elemens de Candalle, estre inscrit en vne pyramide regu-

liere, ou Tetraëdre repoſant au plan ſur l'vne de ſes baſes: mais ie parleray de ces inſcriptions & de ces corps inſcriptibles, en expliquant la vingt-cinquieſme figure.

PROPOSITION XXVI.

Mettre en Perſpectiue vn Dodecaëdre repoſant au plan ſur l'vn de ſes coſtez ou arreſtes, en ſorte qu'il ne touche ledit plan qu'en vne ligne.

LE Dodecaëdre qu'on met ordinairement le quatrieſme entre les corps reguliers, eſt ainſi nommé parce qu'il eſt compris de douze faces pentagonales, équiangles, & équilaterales; il a trente coſtez ou arreſtes, ſoixante angles plans, qui en compoſent vingt ſolides. S'il eſt mis ſur vn plan en ſorte que l'vn de ſes coſtez ou arreſtes touche ce plan, & que de tous les angles ſolides eſleuez on abbaiſſe des perpendiculaires, on aura pour ſon plan geometral vn hexagone irregulier; par exemple ſi dans la vingt-vnieſme figure on s'imagine vn Dodecaëdre qui ait l'vn de ſes coſtez ſur la ligne A B, & que de tous ſes angles ſolides eſleuez on abbaiſſe des perpendiculaires, elles tomberont ſur les points DEFGHIKLMN, leſquels eſtans ioints de lignes droites formeront la figure que nous auons deſcrite, pour ſon plan geometral, que l'on peut conſtruire geometriquement en cette façon quand vn des coſtez du corps eſt donné. Soit la grandeur du coſté donné la ligne 4 E: au poinct 4, il luy faut ioindre vne autre ligne d'égale grandeur, 4 M, de ſorte que ces deux lignes faſſent le meſme angle que feroient les deux coſtez d'vn pentagone; ce qui ſe peut faire par le compas de proportion, en portant ſur la ligne des cordes, à l'ouuerture de 72, la ligne 4 E; & puis en prenant l'ouuerture de 60 pour le demy-diametre d'vn cercle occulte 4 E X Y M, qui a ſon centre vers A; Soit de rechef priſe l'ouuerture de 72, & miſe l'vne des pointes du compas au point 4, vous aurez de part & d'autre les points E & M, pour y tirer les lignes 4 E, 4 M, qui ſeront les deux lignes de meſme grandeur, que les coſtez du Dodecaëdre & qui ſeront iointes enſemble comme il eſt requis. Cela eſtant fait, ſoit tirée vne ſoutendante à cét angle M E, ſur laquelle ſoit fait le quarré M E G K, & chacun de ſes coſtez ſoit diuiſé en deux également és points P Q X Y, & des points de ces diuiſions ſoient tirées deux lignes qui s'entrecoupent à angles droits au point C. De plus, ſoit diuiſée la ligne C P en la moyenne & extreme raiſon: ou bien ſoit diuiſée la ligne 4 E en deux également au point O, & ſoit priſe auec le compas commun la grandeur de la ligne O E, & tranſportée de G en A, & en B: de P en R, en S: de Q en V, & en T: & ſur les points R S T V X Y ſoient eſleuées les perpendiculaires en dehors R D, S N, T H, V I, X F, Y L, & les

points exterieurs DEFGHIKLMN estant ioints de lignes droites, on aura le plan descrit geometriquement, comme on le demande; lequel sera mis en Perspectiue en *defghiklmn*; & la ligne *ad* sera celle sur laquelle doit estre mis le costé du corps qui repose sur le plan.

Il ne reste plus qu'à dresser la ligne de l'Ortographie pour auoir les differentes hauteurs des angles solides esleuez sur le plan : ce qui est tres-facile : car si des points FEDNML du plan geometral on tire des perpendiculaires sur la ligne de terre, comme on feroit pour le racourcir, elles tomberont és points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ce qui donne la hauteur de la ligne ortographique auec toutes ses diuisions, comme elle se voit transferée & mise perpendiculairement sur la ligne de terre en 1 A, 2 B, 3 C, 4 D, 5 E, 6 E, 7 G : d'où nous auons vne grande facilité pour trouuer les hauteurs Perspectiues par le moyen de l'échele AX, BZ, CZ, &c. car AD en la ligne de l'ortographie, estant la hauteur naturelle des angles solides esleuez sur *n, d, i, h*, par le moyen des paralleles *dnaa, hicc*, & des perpendiculaires *aa bb, ccdd*, on aura pour leurs hauteurs Perspectiues *do, np, hee, iff*: De mesme la hauteur naturelle de tout le corps estant la ligne entiere de l'Ortographie AG, qu'il faut mettre auec sa diminution Perspectiue sur *ab*, en tirant les paralleles *agg, bbh*, & en esleuant les perpendiculaires *bbii, hh, ll*, on aura *a mm, bnn* pour ladite hauteur Perspectiue de tout le corps: il faut proceder au reste de la mesme façon; il suffit de sçauoir les hauteurs naturelles des angles solides qui sont esleuez sur chaque point du plan pour trouuer la diminution de ces hauteurs sur l'échele. Sur chacun des points *m, e, g, k*, sont esleuez des angles solides de deux differentes hauteurs; dont la premiere est AB en sa diminution Perspectiue sur *m, e, k koo*, & sur *g, k, ppqq*: la seconde hauteur sur les mesmes points est AF, & dans sa Perspectiue *kkrr, ppff*: De mesme sur les points *f, l* il y a deux differentes hauteurs, dont la premiere AC est en sa Perspectiue *ttuu*: & la seconde AE dans sa Perspectiue *ttxx*: il faut transporter toutes ces hauteurs chacune en sa place, comme *kk oo rr* sur *mqx*, & sur *ery*, & ainsi des autres; & conjoindre les points des hauteurs trouuées de lignes droites pour former les angles, & les faces tant du deuant que du derriere de ce corps que l'on void dans la vingt-vniesme figure, ou le deuant seulement auec ses ombres, comme il est en la vingt-deuxiesme.

COROLLAIRE

Ceux qui ont mis ces corps en Perspectiue, ont figuré cestuy-cy reposant au plan sur l'vne de ses faces: C'est pourquoy ie l'ay voulu mettre en cette autre façon qui me semble la plus difficile: si quelqu'vn le desire mettre reposant au plan sur l'vne de ses faces, & qu'il n'en

n'en puiſſe trouuer la raiſon, qu'il conſulte Daniel Barbaro au chapitre cinquieſme de la troiſieſme partie de ſa Perſpectiue, où il en traite au long: Marolois en à auſſi mis vn exemple, où il y a de la faute.

PROPOSITION XXIII.

Mettre en Perſpectiue vn Icoſedre repoſant perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'il ne touche le plan qu'en vn ſeul point.

L'Icoſedre, qui eſt le cinquieſme & dernier des corps reguliers, eſt compris de vingt faces triangulaires equiangles & equilaterales de trente coſtez ou areſtes, de ſoixante angles plans, qui en compoſent douze ſolides, ſur l'vn deſquels s'il eſt mis perpendiculairemẽt ſur vn plan qu'il ne touche qu'en vn ſeul point, come en la vingt troiſieſme figure, au poinct A; & que de tous les autres angles ſolides eſleuez on abbaiſſe des perpendiculaires, & que les points où elles tomberont ſoient conjoints de lignes droites alternatiuement, c'eſt à dire le premier auec le troſieſme, le deuxieſme auec le quatrieſme, &c. on aura pour ſon plan geometral deux pentagones entrelaſſez B C D E F G H I K L, lequel plan geometral ſe peut deſcrire en cette façon, quand vn des coſtez de l'Icoſdre eſt donné. Soit le coſté donné BC, porté ſur le compas de proportion à l'ouuerture de 72 ſur la ligne des cordes & ſoit priſe l'ouuerture de 60 ſur la meſme ligne, laquelle ouuerture ſera AB pour le demy diametre du cercle auquel doiuent eſtre inſcrits les deux pentagones ſuſdits. Et ſi l'on n'eſt obligé à nulle grandeur, & qu'on veüille faire ce corps à diſcretion; pour ceux qui ne ſçauront pas l'vſage du cõpas de proportion, ils peuuent inſcrire dans vn cercle, cõme eſt BHC IDKELFG, 2 pẽtagones dont l'vn ſera le plan des angles ſolides de la partie inferieure de l'Icoſedre, qui eſt BCDEF, marqué de lignes pleines; l'autre ſera le plan des angles ſolides de la partie ſuperieure du meſme Icoſedre, qui eſt GHIKL, marqué, pour le diſtinguer du premier, de petits traits entrecoupez. Or il eſt facile de conſtruire ſur ce plan geometral la ligne de l'Ortographie & l'échele des hauteurs: car ayant dreſſé ſur la ligne de terre, au poinct M, vne perpendiculaire infinie, l'on portera deſſus la grandeur de la ligne droite ponctuée F L, ou de quelque autre ſemblable, qui ſera MN; en apres ſoit priſe la grandeur AB, & portée ſur la meſme ligne, depuis le point N, qui ſera NO, & ſoit de rechef priſe la grandeur MN, & miſe ſur O, pour monſtrer OP; & puis des points M N O P ſoient tirées de lignes droites à vn point de la ligne horizontale, à l'ordinaire, comme à Q; cela eſtant fait on aura l'aparence de l'Icoſedre, le point principal eſtant ſupoſé en Q; car MP eſtant la hauteur

naturelle de tout le corps, par la parallele *ax*, & pour la perpendiculaire *xy* on aura *az* pour sa Perspectiue donc la hauteur naturelle des cinq angles solides du premier rang, ou partie inferieure du mesme corps, estant MN, pour le ptemier, qui est esleué sur *b*, & pour ce sujet ne reçoit point de diminution en sa hauteur, il n'y a qu'à transporter la grandeur MN, comme il se void en *bm*. Pour les deux esleuez sur *c,f*, on aura *cp, fq*, laquelle hauteur est determinée, par la perpendiculaire *on*, de mesme que la hauteur *dt,eu* est determinée par la perpendiculaire *rs*. On fera de la mesme façon pour les cinq autres angles solides du second rang, ou pour la partie superieure du corps: car leur hauteur naturelle estant MO, leurs hauteurs Perspectiues seront comprises entre les deux lignes MQ & OQ, comme *aa bb*, qui est mise en son lieu, sera la hauteur *b cc*, *g dd*: C'est ainsi que la perpendiculaire *e eff* mise en son lieu, est la hauteur *i hh*, *l ii*: bref *ll mm* estant au lieu de sa Perspectiue, à sçauoir sur le point *k*, est la hauteur *k nn*. Or toutes ces hauteurs estant marquées il n'y a qu'à tirer de tous le points *ii, dd, cc, hh, nn*, des lignes droites au point *z*: & des autres points trouuez pour les hauteurs des angles solides de la partie inferieure, à sçauoir *q, m, p, t, v*, il faut tirer d'autres lignes droites au point *a*, & ioindre les vns & les autres par triangles, conformement à l'exemple proposé, en tirant des lignes droites de *ii* en *q*, de *q* en *dd*, de *dd* en *m*, de *m* en *cc*, &c. & l'on aura l'aparence requise de l'Icosaëdre qui paroistra reposant au plan sur l'vn de ses angles solides, tant en ce qui est exposé à la veuë, qu'en ce qui s'en verroit, suposé qu'il fut diafane & transparant: l'on peut neantmoins obmettre les lignes du derriere, qui ne sont pas icy que ponctuées, si l'on veut le voir auec plus de grace, & l'ombrer comme nous auons fait en la vingt-quatriesme figure.

COROLLAIRE. I.

Il s'ensuit de cette construction, que Iean Cousin & Marolois, sur le sujet de cette proposition, se sont trompez en la ligne de l'ortographie: car le premier donne deux costez d'vn hexagone, ou le diametre entier du cercle mesme, où seroient inscrits les deux pentagones du plan: & le second la fait de trois costez d'vn octogone inscrit au mesme cercle, exprimé dans la figure qu'il en a mise. Il ne falloit que lire la seiziesme proposition du 13. liure des elemens. La ligne passante par deux angles solides opposez de l'Icosaëdre (qui est en la presente situation de ce corps, la ligne de son orthographie) est composée d'vn costé d'hexagone, & de deux costez de decagone inscrits au mesme cercle, où est inscrit son plan geometral de deux pentagones entrelassez, comme nous auons obserué.

PROPOSITION XXVIII.

Donner vne methode facile pour mettre en Perſpectiue quelques corps reguliers compoſez, ou irreguliers, qui naiſſent des reguliers ſimples.

LA methode eſt la meſme dont i'ay traité en parlant du cube mis en Perſpectiue repoſant ſur l'vn de ſes angles ſolides, à ſçauoir par l'inſcription des plus difficiles és plus faciles; ou par transformation ou metamorphoſe de ſimples en compoſez.

Nous auons deſcrit les cinq corps reguliers ſimples, & donné la methode de les mettre en Perſpectiue geometriquement: & neantmoins ie donne vn moyen par lequel on pourra mettre en Perſpectiue les corps reguliers compoſez & irreguliers, qui naiſſent de ces cinq reguliers ſimples que nous auons deſcrit és ſuſdites propoſitions, ſans qu'il ſoit neceſſaire de faire aucun autre plan Geometral ny autre ligne d'Ortographie que ce que nous en auons fait pour les ſimples. Mais auant que de paſſer outre,

Nous appellons corps reguliers ſimples, les cinq, dont nous auons des-ja traité: le Tetraëdre ou la pyramide, l Hexaëdre ou cube, l'Octoëdre, le Dodecaëdre; & l'Icoſaëdre, qui ſont nommez reguliers pource qu'ils ont tous leurs coſtez égaux, toutes leurs baſes ſemblables & égales, & tous leurs angles ſolides égaux, & parce qu'eſtant enfermez dans la concauité d'vne ſphere, ou boule proportionée à leur grandeur, ils toucheroient ſa ſurface interieure de tous leurs angles ſolides.

Nous appellons corps reguliers compoſez, ceux qui ſont compoſez de deux de ces ſimples mis enſemble, de ſorte que celuy qui en eſt compoſé, a autant de baſes ou plans de meſme façon, & de meſme inclination que les deux dont il eſt compoſé, lequel eſtant enfermé dans vne ſphere proportionée à ſa grandeur touche ſa ſurface interieure de tous ſes angles ſolides, tel qu'eſt l'Hexoctoëdre compoſé d'vn Hexaëdre ou cube, & d'vn Octoëdre de la 25 figure; d'où vient qu'il a les ſix baſes quarrées du Cube, & les huit faces triangulaires de l'Octoëdre: le nombre de ces angles ſolides de ces corps reguliers compoſez ſe trouue en ajouſtant les angles ſolides de l'vn & de l'autre des corps qui le compoſent, apres en auoir oſté vn de chacun; par exemple, ſi des huit angles ſolides du cube vous en oſtez vn, & des ſix angles ſolides de l'Octoëdre vous en oſtez auſſi vn, il en reſte ſept du premier, & cinq de l'autre, leſquels eſtans ajouſtez enſemble font douze angles ſolides qu'a l'Hexoctoëdre, il faut dire la meſme choſe de l'Icoſidodecaëdre, qui a les douze baſes pentagones du Dodecaëdre, & les vint triangles de l'Icoſedre, & des vint angles ſolides du premier, & des douze de l'autre, il n'en retient que trente pour ſoy.

Il y a encore d'vne autre sorte de corps reguliers composez, lesquels pour n'auoir pas precisément les costez & les bases de deux corps reguliers simples, comme les precedens, ne laissent pas d'auoir tous leurs costez, & tous leurs angles solides égaux entr'eux, de sorte que de tous leurs angles solides ils toucheront la surface interieure d'vne boule proportionée à leur grandeur, en laquelle ils seront enfermez, aussi bien que les autres. Et tous ces corps reguliers composez, sont appellez corps tronquez ou transformez; parce qu'en effet ils naissent tous des cinq corps reguliers simples, dont on retranche les angles solides, comme l'on void dans l'exemple de la vint-cinquiesme figure, où l'Hexoctoëdre, fait de lignes aparentes, naist du cube des lignes ponctuées ABCDEFGH, quand apres auoir diuisé tous ses costez en deux également, & tiré des lignes droites d'vne diuision à l'autre comme *mn*, *ni*, *im*, on retranche l'angle solide A, & par le concours des lignes qui retranchent encore les angles solides F, G, B, il s'en produit d'autres aux points *m*, *n*, *i*, &c. Outre les deux reguliers composez du premier ordre, dont nous auons parlé, à sçauoir l'Hexoctoëdre & l'Icosidodecaëdre, nous tirerons encore de chaque regulier simple vn composé du second ordre; du Tetraëdre ou pyramide vn; du cube ou Hexaëdre vn; de l'Octoëdre vn, &c. & ferons leur description qui seruira à les mettre en Perspectiue: mais comme la grande multitude des angles & la diuersité des faces qu'ont ces corps, causeroit beaucoup de confusion s'il falloit pour chaque angle esleuer des perpendiculaires, & trouuer leurs hauteurs sur l'échele, comme nous auons fait cy-deuant, nous y procederons, pour vne plus grande facilité, par la voye d'inscription, c'est à dire en les inscriuans és reguliers simples dont ils naissent; c'est pourquoy il est necessaire de sçauoir ce que c'est qu'inscription.

Par la trente-vniesme de l'onziesme des Elem. vne figure solide est dite estre inscrite en vne autre figures solide, quand tous les angles de la figure inscrite sont constitués ou aux angles où aux costez ou finalement aux plans de la figure, dans laquelle elle est inscrite, comme lon void dans la vingt-cinquiesme figure, que tous les angles solides de l'Hexoctoëdre *i*, *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, *t*, *u*, sont situez au milieu de chaque costé du cube de lignes ponctuées A BC DEFG H, auquel il est inscrit.

Et par la trente-deuxiesme definition du mesme, vne figure solide est dite estre circonscrite à vne autre figure solide, quand les angles, ou les costez, ou finalement les plans de la figure circonscrite touchent tous les angles de la figure, à l'entour de laquelle elle est circonscrite, comme, dans la mesme vint-cinquiesme figure, tous les costez du cube de lignes occultes ABCDEFGH touchent tous les angles solides de l'Hexoctoëdre és points, *i*, *k*, *l*, *m*, *n*. *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, *t*. *u*; d'où vient qu'il luy est circonscrit.

Or il eſt certain que quiconque ſçaura mettre en Perſpectiue les cinq corps reguliers ſimples, pourra ſemblablement leur inſcrire d'autres reguliers compoſez, ou irreguliers, & les mettre en Perſpectiue, comme vous voyez dans l'exemple de la vint-cinquieſme figure, où apres auoir mis en Perſpectiue le cube de lignes occultes ABCDEFGH, & trouué le milieu de chacun de ſes coſtez en la Perſpectiue, és points *i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u*, il ne reſte qu'à les joindre de lignes droites *ik, kl, lm, mi, in, no, op, pm, &c.* pour auoir l'aparence d'vn Hexoctoëdre en Perſpectiue, tel que nous l'auons figuré au net, & auec ſes ombres en la vint-ſixieſme figure.

Pour auoir l'aparence d'vn Icoſidodecaëdre, qui eſt l'autre regulier compoſé du premier ordre, contenant les baſes ou plans du Dodecaëdre, & de l'Icoſedre, apres auoir mis l'vn de ces deux ſimples en Perſpectiue, ſuiuant les preceptes que i'ay donnez & aprez auoir trouué le milieu de chacun de ſes coſtez, il faut tirer de l'vn à l'autre des lignes droites, qui retranchant ſes angles ſolides en produiront d'autres, & donneront l'aparence requiſe de l'Icoſidodecaëdre.

Il faut dire la meſme choſe des reguliers compoſez du ſecond ordre, dont le premier eſt compris de quatre hexagones reguliers, d'autant de triangles équilateraux, de dix-huit coſtez, & de trente-ſix angles plans, qui en font douze ſolides: ce corps naiſt du Tetraëdre, ou de la pyramide, laquelle on transforme en diuiſant chacun de ſes coſtez en trois également; & en retranchant ſes quatre angles ſolides, l'on en à douze autres.

Semblablement, il naiſt du cube vn autre regulier compoſé du meſme ordre, en retranchant les huict angles ſolides du cube, de ſorte que chacune de ſes baſes, ou faces quarrées, eſt changée en octogone regulier, ou figure plate à huict pans; & ce corps eſt compris de huict triangles, de ſix octogones reguliers, & equilateraux; de trente-ſix coſtez ou arreſtes, & de ſeptante-deux angles plans, qui en font vint-quatre ſolides.

Dans l'Hoctoëdre, l'on en peut encore inſcrire vn autre du meſme ordre, qui a quelque conformité auec le precedent dans le nombre de ſes faces, de ſes coſtez, & de ſes angles plans & ſolides: il eſt compris de huict hexagones, de ſix quarrez, de trente-ſix coſtez, de ſeptante-deux angles plans, qui en font vint-quatre ſolides: il eſt produit de l'Octoëdre, dont on diuiſe ſes coſtez en trois parties égales, & en retranchant ſes ſix angles ſolides, il en naiſt vint-quatre autres.

Au Dodecaëdre, l'on peut ſemblablement inſcrire vn de ces corps, lequel eſt compris de douze decagones reguliers, de vint triangles équilateraux, de nonante coſtez, & de cent quatre-vint angles plans, qui en font ſoixante ſolides: il eſt produit du Dodecaëdre, en diuiſant chacun de ſes coſtez en trois, & en ioignant de

lignes droites ces diuisions, de sorte qu'en retranchant ses vint angles solides, il en vient soixante autres, & chaque pentagone est changé en vn decagone regulier.

Finalement, de l'Icosedre on en forme encore vn, lequel est compris de vint hexagones & pentagones, de nonante costez, & de cent quatre-vints angles plans, qui en font soixante solides: il se fait en diuisant chacun des costez de l'Icosedre en trois parties égales, car les lignes droites menées par les points de ces diuisions retranchent ses douzes angles solides, & en produisent soixante autres.

Or de tous les corps susdits on peut former vne infinité d'autres irreguliers, en les tronquant diuersement, qui s'inscriront & se mettront en Perspectiue par la mesme voye; mais il suffit apres auoir mis les cinq reguliers simples, & d'auoir dit quelque chose de ces reguliers composez pour ayder les studieux, qui peuuent pour ces cinq derniers reguliers composez du second ordre, consulter vn liuret imprimé à Londres, qui les descrit amplement & en donne les demonstrations, encore qu'il n'en traite pas auec ordre à la Perspectiue: car il donne la vraye methode de les inscrire és simples pour les mettre en Perspectiue par la voye que i'ay enseigné. Daniel Barbaro en traite aussi en la troisiesme partie de sa Perspectiue, mais oûtre qu'il en rend quelques-vns irreguliers que nous faisons reguliers ses methodes me semblent confuses, & embrouillées.

PROPOSITION XXIX.

Mettre en Perspectiue plusieurs corps irreguliers disposez en rond, à sçauoir huit pierres solides semblables & égales, dont chacune soit comprise de deux octogones, de parallelogrammes, & de trapezes.

I'Ay encore voulu ajouster cette proposition aux precedentes, parce que l'exemple en sera fort vtile & applicable, par imitation, en plusieurs rencontres. La construction en est assez difficile, tant à cause de l'irregularité des corps que pour leur differente disposition: Elle sera neantmoins renduë facile dans nostre methode de Perspectiue & beaucoup plus intelligible que ce qu'en escrit Salomon de Caus, lequel, oûtre l'embaras ordinaire de sa methode, n'a pas assez expliqué ce qui concerne cette figure qu'il a mise en son liure.

Doncques pour vne plus claire intelligence de la forme & de la disposition de ces corps solides ou de ces pierres, apres auoir dit qu'elles sont taillées à pans en octogone, c'est à dire qu'elles ont huit costez d'égale hauteur, comme EF, de la vint-septiesme figure, il faut faire l'octogone EFGHIKLM: & puis pour la disposition,

ſuppoſé qu'elles doiuent eſtre miſes en rond, chacune ſur l'vn de ſes coſtez, & également éloignées du centre de ce rond de la longueur B F C G, en la meſme figure, il faut tirer ces lignes FB, G C, & E A, H D, leſquelles venant des angles de l'octogone tomberont toutes à angles droits ſur la ligne ABCD. Cette premiere diſpoſition eſtant faite, il faut s'imaginer que ſi la ligne AD, de la vint-ſeptieſme figure, eſtoit miſe perpendiculairement ſur le point A de la 28. & que l'octogone EFGHIKLM, de la diſtance BF, CG, fiſt vn tour en la meſmeſme ſituation qu'il eſt à l'égard de cette ligne AD, il deſcriroit en l'air le cercle BCDEFGHIKL &c. par ſon coſté LK; & par ſon coſté FG, vn autre plus petit cercle par les points Z X V S T Y, &c. C'eſt pourquoy ſi l'on met en Perſpectiue ces corps ainſi taillez, il faut pour en faire le plan geometral, ſur la vint-ſeptieſme figure, prendre auec le compas la diſtance BL, ou CK; & de cette ouuerture deſcrire, en la vint-huictieſme, du centre A le cercle B CDEFGH &c. & puis de l'ouuerture BF, ou CG, deſcrire vn autre cercle du meſme centre ZXVSTY, &c. & de l'ouuerture AE, & A M, encore deux autres cercles, entre ces deux premiers, auſquels quatre cercles, dont nous n'auons icy exprimé que le premier de lignes ponctuées, il faut inſcrire des figures à 8, 16, ou 24 pans, ſelon la groſſeur que vous deſirez en ces pierres; nous y auons inſcrit des figures à 16 pans, ſuppoſant ces pierres groſſes d'vn coſté en dehors de la 16 partie du plus grand cercle, & en dedans de la ſeizieſme partie du plus petit, & apres auoir tiré des lignes droites paſſantes par les angles de toutes ces quatres figures à 16 pans, comme QX, RN, BS, CT, &c. nous auons laiſſé quelques eſpaces blancs, & les autres gris alternatiuement, d'autant que pour vn plus bel effet nous ſuppoſons qu'il n'y a rien ſur les eſpaces blancs, & qu'il y a ſeulement huit pierres ſur les eſpaces gris, qui ſont veritablement le plan geometral de ces pierres, lequel ſera mis en Perſpectiue à la maniere ordinaire des plans. Pour la ligne de l'Ortographie, elle eſt toute dreſſée & diuiſée, car il n'y a qu'à prēdre, en la vint-ſeptieſme figure, la ligne ABCD, & à la mettre perpendiculairement ſur la ligne de terre en *abcd*, & de ces points *abcd*, tirer des lignes droites à vn point de la ligne horizontale, ſuppoſé A A, (que nous auons mis hors de la planche, ſix pouces au deſſus de la ligne de terre pour vn plus bel effet, auſſi bien que le point de diſtance qui doit eſtre, en cette conſtruction, eſloigné de dix pouces du point principal) & l'échele des hauteurs ſera preparée, ſur laquelle on aura l'aparence requiſe des corps irreguliers diſpoſez en rond 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. I'ay ſeulement exprimée le plan Perſpectif des quatre de deuant, à ſçauoir du 1 & 2, 7 & 8, car les lignes des hauteurs Perſpectiues, qui ſe prennent ſur l'éehele, euſſent fait vne trop grande confuſion, parce qu'il y en a tres-grand nombre, à cauſe des differentes hauteurs de tous leurs angles, & de la diuerſité de la ſituation de ces corps:

il suffit de sçauoir que ces corps reposent au plan sur vn trapeze semblable à celuy qui est compris en OPZ, à sçauoir *aa bb cc dd*; & que la hauteur naturelle des premiers angles esleuez sur *op*, est *ab* en la ligne de l'Orthographie; la seconde hauteur sur les mesmes points est *ac*, & de mesme sur *z*: & *ad*, est la hauteur naturelle de tout le corps sur *aa bb cc dd*: ce qui se void assez clairement exprimé au septiesme de ces corps que ie n'ay pas voulu ombrer comme les autres, pour y discerner plus facilement les lignes des hauteurs Perspectiues, & leur origine en l'échele *abcd* AA; ce qui se void assez en quelques-vnes par les paralleles qui y sont tracées.

PROPOSITION XXX.

Mettre en Perspectiue vn solide composé de pyramides quarrées qui representent vne estoile disposée en forme de sphere.

ENcore que cette Perspectiue semble fort difficile à raison de la grande diuersité des plans & de leurs inclinations & saillies, neantmoins apres que l'on aura compris que ce solide est composé de 18 surfaces quarrées, de 8 triangulaires, de 24 angles solides & de 48. costez, on pourra conceuoir ce corps pyramidal estoilé de la 13 planche, qui contient quelques plans de la figure, où finissent les sommets des pyramides *abcdefg*; car la pyramide *g* n'est pas de cet ordre *g*, car elle a la mesme saillie que la pointe *i*, ce qu'on connoist par la parallele KHI, aux points de laquelle KH tombent les perpendiculaires *g*H, *ik*.

Or apres auoir determiné le globe qui enuironne ce corps estoilé, dont le plus grand cercle soit ABCDEFGHI de la 13 figure de la 12 planche, il faut y descrire l'octogone IBCDEFGH, & puis ioindre par des lignes droites les points opposez IF, BE, HC, GD, afin que par leur intersection le quarré KLMN se trouue au milieu de la surface ortogone & que la croix paroisse à la 1 & 2 figure, comme l'icnographie *lmnopq* du cube paroist dans la 4 figure de la 13 planche, & celle de la croix *restu* composée de 7 moindres cubes.

Le quarré de la 12 planche represente aussi la grandeur des surfaces quarrées dudit solide, & les 4 parallelogrammes IBLK, HKNG, NMEF, MLCD, & les 4 triangles IKH, BLC, DME, GNF seruent pour representer ses autres plans, de sorte que chaque parallelogramme, & chaque triangle represente le plan inferieur & le superieur, quoy que ces parallelogrammes ne soient pas quarrez, & que les triangles ne soient pas équilateraux; à cause des differentes inclinations du plan geometral, comme l'on void à la figure, dont les surfaces *b* & *d* sont tellement obliques dans leur icnographie, qu'elles sont entre l'horizon de la surface *c*. Où l'on doit encore remarquer que ces 8 surfaces quarrées perpendiculaires au plan horizontal,

rizontal, ont pour leur icnographie les lignes qui seruent de costez à l'octogone BCDEFGHI: par exemple la ligne FG est l'icnographie du quarré GF, & la ligne CD celle du quarré *c*. & de cette maniere l'on a toute l'icnografie du solide proposé.

Or l'on aura le solide pyramidal de la 4 figure en cette façon. Il faut descrire vn moindre octogone dans le plus grand de la 12 planche, à sçauoir *bcdefghi*, & de chacun de ses angles mener vne ligne iusques au milieu de chaque costé du plus grand octogone, par exemple des angles, *i b* il faut mener *io*, *bo*, & de mesme de *be* à *f*, & ainsi des autres.

Ce qu'estant fait, il faut mener de tous les angles des octogones des perpendiculaires sur la base du tableau, comme l'on void aux points *rſ*I *tuoxy*B*z*, qui donneront son icnografie.

Ce que l'on comprendra, par la 4 figure de la 13 planche, en prenant LAA perpendiculaire à la base du tableau, pour la hauteur du cube, & la ligne LM & MNOP pour l'ortographie de la croix, car le solide estoilé doit estre posé sur ces 2 solides, ausquels se cõtinuera l'ortographie du solide estoilé, auec ses diuisiõs PQRSTVXY Z AA; & puis il faut des points LMNOPQR &c. mener des lignes droites occultes qui aboutissent à vn certain point de l'orizon, & marquent l'echele des hauteurs pour auoir la Perspectiue de toutes les surfaces & des angles solides, en menant des paralleles KHI, C *pqaa*, & des perpendiculaires *aa bb cc*: par exemple si l'on mene *ql* iusqu'à *dd*, & de *dd* en *ee*, on aura la hauteur de la semblable *aa bbcc*, & ainsi des autres.

Lors qu'on a les surfaces quarrées de ces solides, on trouue les points du milieu des plans du plus grand par l'intersection des diametrales, par exemple en *a*, & de ces points on mene des lignes aux 4 angles de la surface quarrée du moindre solide, ou du moins aux 3 qui paroissent, parce que le quatriesme costé de la pyramide est caché. Et si l'on acheue tout, on aura la pyramide estoilée comme elle se void dans la 4 figure de cette 13 planche.

PROPOSITION XXXI.

Metre en Perspectiue six estoiles solides, dont les rayons paroissent plats en dedans, & en dehors aigus comme des prismes, de sorte qu'elles semblent representer vn globe.

CEtte Perspectiue n'est pas moins difficile que la precedente, quoy que si l'on auoit ce corps en nature deuant les yeux, l'on eust plus de facilité pour en donner l'aparence: neantmoins il suffit de sçauoir que ce corps est composé de 6 estoiles, d'vne surface interne plate & vniforme, & de plusieurs autres exterieures qui font parestre des prismes par leur concours. Chaque estoile à 6 rayons, dont il y en a 4 qui se ioignent à 4 rayons d'vne autre estoile.

Dans leur situation la V de dessus & la X de dessous ont leurs surfaces plates interieures paralleles à l'horizon, de sorte que la ligne menée de X en V sera perpendiculaire à ces surfaces & à l'horizon; ce qui arriuera semblablement aux surfaces plates interieures des 4 autres stoiles.

Ce que l'on entendra mieux, par la 8 figure de la 14 planche, moyennant les perpendiculaires tirées du solide sur le plan. Or il est aisé d'auoir l'icnografie du solide proposé, par la 8 figure de la 14 planche, en cette façon.

Soit descrit le moindre octogone *abcdefgh*, & de son centre V vn cercle occulte grand à proportion qu'on desire faire les rayons des estoiles, par exemple à l'ouuerture du diametre VH; & par le centre V soient menez les diametres égaux à la ligne *gh*, & *cd*: O V K, qui coupera *gf* & *bc*: NVL, qui coupera *fe* & *ab*: & MVH, qui coupera *ha* & *ed*.

De plus du point H où se coupent le diametre & la circonference occulte, soient menées les lignes aux angles prochains du moindre octogone, à sçauoir *h* & *a*; & d I en *a* & *b*, de K en *b* & *c*, & ainsi des autres pour former des triangles isosceles dont les bases seront sur les costez dudit octogone, qui donneront l'icnografie de 2 estoiles du solide à sçauoir de la superieure & de l'inferieure.

Pour auoir les 4 autres il faut mener par le point H la ligne ponctuée GA, qui face des angles droits auec VH; & de mesme il faut tirer AC, CE, EG; par les points K M O, de sorte qu'elles fassent le quarré ACEG; & puis de son centre V il faut descrire vn cercle occulte concentrique au premier, qui passe par les 4 coins dudit quarré, qui le diuiseront en 4 parties égales, dont chacune sera diuisée en deux autres parties égales aux points 7 BDF, & apres auoir ioint par des droites les points ABCDEFG 7, on aura le plus grand octogone inscrit au cercle.

Or l'Icnographie des estoiles dont les surfaces plates interieures sont perpendiculaires à l'orizon, doit estre descrite dans la 4 partie de la circonference en cette façon.

Par exemple, si l'on veut l'icnografie de l'estoile *aa* de la 8 figure, apres auoir mené la ligne GA de la 7 figure, & determiné les 2 costez 7 A, 7G du plus grand octogone, soient menées les droites *fg*, & *h*, *da*, *cb*, L*l* par les points NP, leurs intersectiõs *i* QRHST*l* auec GA donneront les points ausquels tomberont les perpendiculaires tirées des angles du solide proposé; comme l'on void dans cette Perspectiue que les perpendiculaires *bbi*, *ccl* tirées des sommets des angles *bb*, *cc* tombent sur *il*, & que des angles internes *dd cc* les perpendiculaires *ddr*, *cef* tombent sur les points *r* & *f*.

Où l'on doit remarquer que l'icnographie des faces internes de ces estoiles ne peut estre que la droite GA, dans laquelle se rencontrent les points *i* QRHST*l*: mais i'ay laissé plusieurs lignes à des-

crire pour acheuer l'icnographie, afin que l'on comprenne mieux l'aparence des estoiles.

Apres auoir fait cette icnographie, il faut tirer de tous ses angles & ses pans principaux des perpendiculaires à la base du tableau, qui tomberont aux points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. de la 7 figure, afin que la ligne 1, 13, diuisée en ses parties soit l'ortographie du corps proposé: Et pour ce suiet il faut auoir la perpendiculaire à la base du tableau, comme cy-deuant, dans la 8 figure, en G 1, H 2, I 3, K 4, L 5, M 6, N 7, O 8, P 9, Q 10, R 11, S 12, T 13.

Où il faut remarquer que ce solide estoilé n'est pas immediatement sur la base du tableau, parce que ie le fais porter sur 2 autres solides pour vne plus grande beauté, c'est pourquoy i'ay mis les 2 hauteurs EF, EG dans la ligne de l'ortographie; l'vne pour le solide *ff gg hh*, qu'on peut nommer Exoctaëdre irregulier, & l'autre EG pour la hauteur de la pyramide quarrée XY, qui est sur l'Exoctaëdre.

Vous voyez l'icnographie, & l'ortographie de ces 2 moindres solides dans la 5 & 6 figure de la 14 planche.

Ares auoir marqué toutes ces hauteurs sur la ligne orthographique, & supposé qu'il y a 2 autres hauteurs au de là du point R, égales aux espaces GHI, il faut mener des droites dessous les points de ladite ligne EFGHIKLMNOPQR, & de S & T au point Z de l'orizon, pour auoir l'échele des hauteurs, sur laquelle on prendra aysement les hauteurs Perspectiues du plus grand solide & des autres, ce qui se comprend mieux par la figure que par vn plus long discours.

PROPOSITION XXXII.

Mettre en Perspectiue vn solide qui face parestre vne sphere estoilée de pyramides égales à 5 pans, ou 5 angles.

POur entendre cette proposition, & pour auoir la Perspectiue de ce solide, il faut comprendre sa nature, & son origine: il est donc composé de 12 pyramides pyramides égales, dont chacune a vn pentagone regulier pour sa base, & partant le solide qui en resulte est vn Dodecaëdre, tel qu'on le void dans la 10 figure de la 16 planche.

La 27 proposition en donne la figure exterieure, & la 26 ayde aussi à le faire entendre, mais parce que nous en auons parlé en ce lieu-là pour vn autre dessein, ie mets icy son plan geometral, & sa ligne ortographique.

Soit premierement descrit, comme dans l'onziesme figure de la 16 planche, vn cercle occulte du centre A, dont la circonference soit diuisée en 10 parties égales BHCIDKELFG, en sorte que des droi-

tes tirées par ces points fassent 2 pentagones reguliers, dont les costez BC, CD &c. soient égaux aux costez du Dodecaëdre, & que ces pentagones seruent de plan geometral, ou d'icnografic, à sçauoir que BCDEF soit pour la surface d'en bas *abcde* du dodecaëdre de la 10 figure; & que GHIKL representent la face d'en haut *fghik* du mesme dodecaëdre.

En apres du point E soit tirée par le centre A la droite E, qui coupe le costé BC au point M; & du point F au point D soit menée FD soustenduë de l'angle FED: elle coupera E*a* au point *f*. Du point *a* soit menée *ad* à discretion, perpendiculaire à E*a*. Du mesme centre A soit descrit vn autre cercle, en sorte que la droite FD soit égale au costé du pentagone regulier inscrit au mesme cercle: & l'on aura 10 points également éloignez sur la circonference de ce cercle, comme si l'on vouloit descrire 2 pentagones concentriques & paralleles aux 2 autres, dont les angles fussent opposez.

Il faut ioindre ces points de proche en proche, par des droites qui fassent le decagone NOPQRST &c. & les angles du pentagone BCDEF par les droites BX, CN, DP &c. auec celles qui leur respondent dans le plus grand cercle: & faire la mesme chose au pentagone GHIKL de l'icnografie d'en haut, auec les lignes entrecoupées du mesme cercle H*a*, IO, KQ &c. pour auoir dans l'onziesme figure la parfaite icnographie du dodecaëdre representé par la 10 figure; de sorte que le pentagone DCDEF soit l'icnographie de la face d'enbas *abcde* BCN*a*X, celle de la face enclinée *ablmn*: BF TVX, celle de la face *aeopn*. TFERS celle de la face, *edqro*; ED PQR, celle de la face *cdqst*. DCNOP celle de *bctul*.

Et GHIKL donnera l'icnografie de la face d'en haut *fghik* parallele à l'horizon, GH*a*XV celle de la face *ghpnm*: GLSTV de *hirop*. IRQRS, *kirqs*. IKQPO, *fkstu*, & HION*a* donnera l'icnografie de la face *fgmla*.

Quant aux sommets de toutes les pyramides qui sont *abcdefg hilm* dans la 12 figure, il faut trouuer leurs points dans le plan geometral, par le moyen des lignes perpendiculaires, dont celle qui passe par *a* & *b* diametralement opposez, tombe au point A de l'onziesme figure, c'est à dire au centre de nostre plan geometral. Le reste est aisé à descrire, c'est pourquoy ie viens à l'ortographie du mesme dodecaëdre.

Soit prise dans l'onziesme figure la longueur de la droite HG, & du centre H, soit fait vn arc de cercle sur la droite *ad* prise à discretion. qui la coupe en *b*: & puis du centre M, de l'interuale ME soit marqué sur la mesme ligne vn autre arc de cercle qui la coupe au point *c*, & soit reprise la longueur de la ligne *ab* sur la ligne *cd*, afin que toutes ces lignes des hauteurs ortographiques soient transportées à la 12 figure, & mises sur la droite AM.

Mais parce que ce solide estoilé ne porte pas immediatement sur

ſur le plan, & qu'il eſt poſé ſur pluſieurs autres corps ſolides qu'on void dans la 9 figure, à ſçauoir l'icnographie du parallelipede *norq* dans ABCD; celle des pyramides quarées *rſtu* dans les quarez EF GH, IKLM, NOPQ, RSTV: & celle de la croix ſolide *xyzaa* dans la croix XYZAA, il faut premierement mettre les diuerſes hauteurs de ſes ſolides dans la perpendiculaire AM.

Soit donc premierement la longueur AB pour la veritable hauteur du parallelipede *nopq*, comme elle eſt dans la 9 figure au nombre 1, & l'apparence ſera *bba*, ou *cc dd* dans l'échele de l'ortographie.

Et puis on aura BC pour la hauteur des pyramides, comme l'on void à 2 de la meſme figure: & à 3 CD pour la hauteur de la croix; & DE à 4 pour la hauteur du moindre parallelipede: de ſorte qu'EF ſera le coſté du decagone inſcrit au cercle YE*e*ZF*f*, A*a* G*g* H*h* C*c*.

Et puis FL ſera égale au ſemidiametre du meſme cercle AY, & LM égale à EF, comme i'ay dit dans la 27. propoſition. Mais la ligne *abcd* de l'onzieſme figure doit eſtre miſe au milieu de l'eſpace FL, & G ſera la premiere hauteur pour les 5 angles du pentagone d'en bas du dodecaëdre: d'où naiſt la pyramide qui a ſa pointe en *b*, la hauteur H eſt pour les angles ſolides du ſecond ordre, comme ſont *noqlt* dans la 10 figure. La hauteur I eſt pour les angles du 3 ordre, comme ſont *mprſn*: & finalement la hauteur K eſt pour le pentagone d'en haut, d'où vient la pyramide dont le ſommet eſt *a*.

La moindre hauteur des pointes des pyramides eſt E dans la ligne ortographique & dans la Perſpectiue c'eſt *b*.

La ſeconde en F eſt diminuée en *hilm*: La 3 eſt en L qui eſt par tout égale aux points *cdefg*, parce que tous les ſommets de cét ordre ſe rencontrent dans le plan de la ligne horizontale, où *d* eſt le poinct principal. La quatrieſme hauteur M eſt *a* dans ſa Perſpectiue.

Or ſi l'on entend bien tout cecy, il ſera aiſé par la 1 propoſition de ce liure, d'accommoder tous ces plans ſuiuant la hauteur donné de l'œil, & le point principal *d*, & la diſtance, qui eſt icy hors du tableau; & puis par la 20 propoſ. on trouuera toutes les hauteurs Perſpectiues ſur l'échele que i'ay deſcrit ſuiuant les hauteurs réelles & veritables, comme l'on void clairement en la 12 figure, de maniere qu'il n'eſt pas beſoin d'alonger ce diſcours.

PROPOSITION XXXIII.

Mettre en Perspectiue vn cube percé à iour, ou composé de chevrons quarrez.

ENcore que cette propoſition ſe puiſſe expedier par la meſme voye que les precedentes, c'eſt à dire qu'en la vingt-neufieſme figure on puiſſe mettre en Perſpectiue le cube percé, par le moyē de l'Orographie, & de l'echelle des hauteurs ABCD, auſſi bien que les corps qui ſont tous ſolides, comme en peut remarquer en quelques-vnes de ſes hauteurs perſpectiues que nous auons pris ſur l'echele, & tranſporté ſur le plan du Cube par le moyen des paralleles; le quel plan nous ſuppoſons eſtre mis en perſpectiue, comme nous auons dit des autres; neanmoins parce qu'il y a vne pratique particuliere pour trouuer les aparences de toutes les epaiſſeurs auec moins de trauail, ie l'ay voulu propoſer en cet endroit, tant pour ce que la methode eſt aſſez generale & inſtructiue pour beaucoup de rencontres, que particulierement pour ce que l'on apprendra par meſme moyen à mettre en perſpectiue vne chaire telle qu'elle eſt depeinte en la trentieſme figure de la 23. planche, qui ſeruira de preparation pour la premiere propoſition du ſecond liure, où nous commencerons à traicter des figures qui paroiſſent difformes hors de leur point, & qui eſtant veuës de leur point ſe monſtrent bien proportionnees & ſelon les regles de l'art. La 23 planche de ce liure contient deux chaires qui n'en ont nulle apparrence, ſi elles ne ſont regardees preciſément comme nous dirons quand nous en donnerons l'intelligence.

Quant à l'explication de cette propoſition, ſoit fait ſur la ligne-terre vn quarré E F G H, pour l'vne des faces du cube propoſé: & qu'au dedās de ce premier quarré il en ſoit fait vn plus petit qui laiſſe entre les deux l'epaiſſeur qu'ō aura determinee pour les chevrōs, dont l'on ſuppoſe que le cube eſt compoſé; & ſoit, par exemple, le quarré I K L M, dont les coſtez ſoient prolongez iuſques ſur les coſtez du grand quarré, comme le monſtrent les lignes occultes qui ſe terminent és points *a b c d e f g h*; & puis des poīcts *H*, *h*, *a*, *E*, *b*, *c*, F, ſoient tirées des lignes droites occultes au point principal Q: en apres, ſoit tranſportée ſur la ligne de terre la grandeur de l'vn des coſtez du cube auec ſes eſpaiſſeurs, du coſté cōtraire au point de diſtance, aſçauoir H N O P; & des points N O P ſoient tirées des lignes droites oculte au point de diſtance R, & du poinct *i*, où la ligne P R coupe H Q, ſoit eſleuée vne perpendiculaire iuſques à la ligne E Q; & du point de la rencontre *k* ſoit menée vne parallele iuſques à la ligne F Q, qu'elle rencontrera au point *l*; où apres auoir ioint de lignes apparentes H *i*, *i k l*, *l F*, on aura l'ap-

parance du cube, ſupoſé qu'il fût tout ſolide: & pour auoir l'aparence des eſpaiſſeurs des des deux faces EH*ik*, E*kl*F, apres auoir eſleué des points *mo* les perpendiculaires *mn*, *po*; & des points de leurs rencontres auec la ligne E Q, tiré les paralleles *n r*, *pq*, il faut remarquer, où elles s'entrecoupent auec les lignes qui vont au point principal, & qui doiuent donner la diminution de ces eſpaiſſeurs, qui ſont les lignes *h* Q, *a* Q, *b* Q, *c* Q, & joignant les points de ces interſections, de lignes aparentes, on aura la dimunution des eſpaiſſeurs du dehors de ces deux coſtez, à ſçauoir deux moindres quarrez en Perſpectiue compris & enfermez és deux plus grãds *kl*E F, *k*E H *i*; commme I K L M eſt enfermé en E F G H: pour ce qui ſe voit du dedans, on en aura l'aparence en ceſte ſorte; il faut premierement du point L tirer vne ligne au point principal Q, qui ſera L 1; & du point *ſ* vne parallele *ſ* 2, & abbaiſſer du point *r* vne perpendiculaire *r* 3, leſquelles s'entrecouperont au point 4: cela eſtant fait, du point M ſoit tirée vne autre ligne au point principal, & où elle rencontrera la ligne *ſ* 2, ſoit eſleuée vne perpendiculaire, & du point *t* ſoit menée vne parallele à M L, *tu*; & du point *u*, où elle rencontre L 1, ſoit encore eſleuée vne perpendiculaire: Or il ne faut pas marquer toutes ces lignes aparamment dés leur origine, & l'on doit agir auec iugement, & ſuiuant le modelle propoſé laiſſer ce qui n'eſt tracé que de points en ces lignes comme eſtant caché, & marquer aparamment ce que nous auons fait de lignes plaines, comme eſtant expoſé à la veuë: ce que ie dis tant pour cette operation du cube que pour d'autres ſemblables, cõme de la chaire miſe cy-deſſous. Or pour acheuer il faut du point *e f* tirer des lignes vers le point principal, iuſques à ce qu'elles rẽcontrẽt les lignes *ſ* 2, *r* 3; & du point 2 eſleuer vne perpendiculaire; & du point 3 mener vne parallele, cõme il eſt exprimé dans l'exemple: & puis du point où la ligne *c* Q coupe *kl*, il faut abbaiſſer vne perpendiculaire iuſques à ce qu'elle rencontre L *u*, au point 1, duquel menant vne parallele à *l* 2, vers le coſté *k i*, on aura l'aparence entiere du cube percé auec ſes eſpaiſſeurs tant du dehors que de ce qui ſe peut voir du dedans.

COROLLAIRE

Par cette propoſition il eſt facile de mettre en Perſpectiue vne chaire ſemblable à celle qui eſt en la trentieſme figure, c'eſt preſque la meſme choſe qu'vn cube percé, excepté que les quatre chevrons d'embas ne touchent point le plan, mais ſont eſleuez ſur iceluy de la hauteur que l'on veut donner aux pieds de la chaire, qui ſont icy G, H, *m*, 3; & de plus il y faut ajouſter vn doſſier, qui eſt icy *kprſql*; pour le reſte il en va de meſme que du cube de la vint-neufieſme figure, & ſe peut faire auſſi bien qu'iceluy par le

moyen de l'Ortographie, & de l'echele mise à costé Y X A B C D Z, apres auoir racourcy son plan *a b c d* mis sous la ligne de terre, comme nous auons dit des autres dans les propositiós precedentes. Or la hauteur naturelle de toute la chaire est dans l'échele Y Z: & dás A Y celle du dossier: en Z D celle des pieds, & ainsi des autres qui sont transferées en leur Perspectiue, chacune seló sa situation comme le monstrent quelques paralleles tirées de l'échele vers la chaire; laquelle se peut encore faire d'vne autre façon independamment du plan & de l'échele, comme nous auons dit du Cube, en faisant au lieu du quarré E F G H, qui est l'Ortographie parfaicte du cube, la figure E F L G H M, pour la chaire, d'autant que le chevron M L doit estre vn peu esleué au dessus du plan, pour laisser espace aux pieds de la chaire. Le reste se faira comme au cube precedent, comme pour trouuer toutes les espaisseurs des costez des chevrons, selon leur situation, & pour obseruer leurs emboitures C'est pourquoy nous les auós marqué de mesmes characteres l'vn & l'autre, autant que nous l'a peu permettre le peu d'espace qu'il y a en ces espaisseurs, qui a esté cause d'en obmettre quelques-vns; ce qui se suppleera facilement par celuy qui trauaillera, lequel se pourra, nonobstant cela, seruir du discours fait pour le cube, en la constructió de la chaire. On trouuera le dossier en mettát sa hauteur naturelle sur la ligne H M E, cóme est icy X Y; & en tirant des points X Y des lignes au point principal Q, qui couperont de la ligne *m h p r* esleuée, autant qu'il en faut pour le racourci du mesme dossier, comme est icy la portion *p r*; car en menant des paralleles *p q*, *r s* iusques à l'autre ligne esleuée *l s*, on aura le dossier tout fermé. Or il ne faut pas marquer tout du long les lignes qui les forment, affin de laisser quelques espaces suiuant leurs emboitures, & de mieux distinguer & exprimer ce qui est exposé à la veuë, & ce qui n'y est pas exposé, pour estre caché par quelqu'autre partie.

On doit aussi tellement placer le point principal, & celuy de distance ou d'esloignement, que les chaires en reüssissent bien proportionées, & agreables à l'œil: autrement, on pourroit les placer de sorte qu'en operant, mesme conformement aux regles de l'art, elles viendroient tout à fait difformes, & si mescognoissables qu'on ne les croiroit iamais auoir esté faites pour des chaires: comme l'on pourra recognoistre en celles que nous exposerons dans la premiere proposition du second liure: Or cette hauteur de l'œil, & cet esloignement qui fait paroistre les objets bien proportionnez, s'apprendra plustost par l'habitude, & en trauaillant, que par aucun precepte qu'on en puisse donner.

PROPOSITION

PROPOSITION XXXIV.

Repreſenter la baſe & le chapiteau d'vne colomne dorique dans le tableau, ou les mettre en Perſpectiue.

L'On ſçait qu'elle doit eſtre la proportion de la colomne dorique, dont il faut premierement determiner l'épaiſſeur ou le diametre, qui eſt OP de la 31 figure de la 19 planche.

On la diuiſe en 2 parties égales ON & NP, dont l'vne eſt encore ſubdiuiſée en 12 parties, pour ſeruir de regle ou de module au reſte des proportions, comme l'on void à la ligne AM, ſans qu'il ſoit beſoin de nous areſter à l'explication de toutes ſes parties, car ce diſcours appartient à l'Architecture, qui diuiſe le module N en 12. parties.

Or ſi l'on ſupoſe cette diuiſion en 12. parties, chaque partie du chapiteau eſt determinée par la loy de l'Architecture, dont ie ne veux pas icy traiter. Il ſuffit qu'on voye toutes ces parties ſur la ligne AM; auſquelles les lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L reſpondent.

Il faut commencer par OQR, qui eſt l'icnografie du corps de la columne, dont MP eſt le demidiametre. Apres il faut mettre le plan, & les autres parties en Perſpectiue ſuiuant les regles que nous auons données cy-deſſus.

Par exemple, ſoit le cercle *oqp* la Perſpectiue de OQP, vous aurez la hauteur de l'aparence de cette partie de colomne au point *q*, en menant la parallele *qa* du point *q*, & la perpendiculaire *ab* du point *a* miſe en *qx* ſera l'aparence requiſe.

De meſme, vous pouuez tirer la ligne *oc* du point *o*, pour trouuer *cd* qui ſera *oe* en ſa ſituation. Mais la maniere paroiſt ſi clairement dans la figure qu'il n'eſt pas beſoin d'vn plus long diſcours.

PROPOSITION XXXV.

Mettre en Perſpectiue quelques figures de l'Architecture militaire.

SOit dans la 32 figure de la 10 planche la ſection d'vne courtine auec ſon foſſé, qui veuë directement, & qui ſoit parallele au plan ſoit du tableau ABCDEFGHIKLM; de ſorte qu'ayant cóſtruit ſur la ligne AV la ſectió orthographique auec le foſſé NOP du pentagone regulier de Fritac, qui donne 60 pieds à la largeur du foſſé, l'on deſcriue toutes les autres parties ſuiuant les loix de la fortification, & l'échele que i'ay miſe au bas, il eſt aiſé d'en faire la Perſpectiue, parce que ſon icnographie eſt quaſi toute compoſée de lignes paralleles, perpendiculaires au tableau, & qui par conſequent doi-

uent aboutir au point principal X, par la 7 propoſition, par exemple ayant mené la droite E *e* au point principal, il faut pour la terminer ſuiuant la longueur deſſeinée dans l icnographie, mener la parallele E *b* iuſques à la ligne de l'orthographie, & voir où *fd* tirée du plan coupe *b*Y, à ſçauoir en *d*, duquel il faut tirer vne autre ligne iuſques à ce qu'elle coupe E *e* en *e*, où elle determinera la longueur requiſe.

Le reſte ſe doit faire ſuiuant la figure de cette planche; car il ſeroit trop ennuyeux de parcourcir toutes les lignes: c'eſt pourquoy ie propoſe ſeulement dans la 33 figure le foſſé du pentagone de Fritac, dont on void à coſté les meſures naturelles ſur la ligne *a b*.

COROLLAIRE.

Apres auoir leu ce que dit Accoltius, & Danti ſur Barocius, aux lieux que cite l'autheur, i'ay enfin trouué que M. Deſargues eſt celuy qui a propoſé, & demonſtre la maniere vniuerſelle de pratiquer le Perſpectif ſur deuis & par meſures contées d'vn bout à l'autre, ſans auoir beſoin de ſortir hors du tableau pour quelque rencontre que ce ſoit: ce qui eſt conforme à la maniere de pratiquer le geometral de la meſme choſe.

Or il n'y a rien d'approchant, ou de ſemblable dans les ſuſdits autheurs, non plus que dans les fragmens attribuez, à M. Aleaume, & imprimez par le ſoin de M. Migon, ou dans le compas optique du ſieur Vaulezard, ou enfin dãs tous les autres qui ont eſcrit de la Perſpectiue iuſques à preſent, car ce qu'en a le F D B dans ſes liures eſt copié de la maniere vniuerſelle que fit imprimer ledit ſieur Deſargues dez l'an 1636, & puis dans vn cayer particulier il y a pluſieurs années, tiré du liure entier de ſa Perſpectiue que M. Boſſe a fait imprimer; dans laquelle il a aioûté vne ſeconde partie contenant la regle de placer, & de proportioner les touches & les couleurs diuerſes qui perfectionnent le Perſpectif, dont on n'auoit encore rien donné au public.

Mais ceux qui ont leu & compris la maniere vniuerſelle de M. Deſargues, où l'on n'employe aucun point hors du champ de l'ouurage, acheuée de mettre en lumiere par l'excellent graueur M. Boſſe l'année 1647. confeſſent qu'elle ſurpaſſe en abregé de pratique tout ce qui en a eſté donné iuſques à preſent, & qu'il auoit raiſon l'an 1636. de ſe dire l'inuenteur de la methode vniuerſelle &c. oûtre qu'elle contient la raiſon des plans & les proportions des fortes & foibles touches, teintes ou couleurs tant cleres que brunes, ce qui rend le corps de la pratique de cét art complet, & dont aucun n'auoit traité iuſques à preſent.

PROPOSITION XXXVI.

LEMME. XII.

Si dans la figure 21 de la 4 planche, AB coupe les paralleles FB & AE aux pionts A & B, ou en tels autres qu'on voudra, & que l'on prenne les points C & E vers les meſmes parties dans la ligne AE, & les points D & F en la ligne FB vers les parties oppoſées, en ſorte qu'il y ait meſme raiſon d'AE à FB que d'AC à BD, & que l'on tire les droites DC & FE, elles couperont la ligne BA au meſme point G.

Or ſi la ligne DC coupe la ligne BA au point G; & que la ligne FE coupe la meſme au point H, ie dis que G & H ſeront vn meſme point.

CAr par la conſtruction BF eſt à HE, comme BD à AC; & parce que le triangle FHB eſt ſemblable au triangle AHE, comme le triangle DGB eſt au triangle AGC, par la 4 du 6. & comme BF eſt à AE ainſi FH à HE, ou BH à HA.

Semblablement comme BD eſt à AC, ainſi DG à GC, ou BG à GA, donc comme BH à HA, ainſi BG à GA; & la ligne BA eſt touſiours coupée au meſme point G, ou H, ce qu'il falloit demonſtrer.

COROLLAIRE

Ma methode a cela de propre que ſi l'on ſe trouue contraint à cauſe de la diſpoſition des points & des lignes dont il faut vſer, de changer les meſures reelles pour le point de diſtance dans la ligne horizontale, que du moins on le peut approcher tant qu'o nvoudra du point principal, ſans que cela empeſche les interſections des lignes, ou la Perſpectiue, de ſorte qu'on fera la meſme choſe que ſi l'on obſeruoit les meſures naturelles; pourueu qu'on garde la raiſon de la proportion qui ſe trouue entre les parties de la baſe du tableau, & celles de la diſtance.

Par exemple, ſoit le tableau FIKB de la 34 figure, & ſa ligne horizontale AE, dans laquelle ſoit le point de diſtance E eloigné de 18 pieds du point principal; & que la baſe du tableau aye 10 de ces parties, s'il faut trouuer vn point dans la ligne radiale BA menée de l'angle du tableau au point principal A; & qu'il falle que ce point troüé ſoit au delà du tableau éloigné de 10 pieds de ſa baſe, il faut tirer vne ligne du point F, entre lequel & le point B l'on mette l'eſpace de 10 pieds reels iuſqu'au point de diſtance E, & la droite FE donnera le point H à l'interſection de BA pour le point requis éloigné de 10 pieds derriere le tableau: & ſi par le point H on meine LM parallele à FB baſe du tableau, tous les points de la meſme ligne ſe trouueront dans la meſme ſituation, par le 5 corollaire de la 6 prop. c'eſt à dire qu'ils ſeront élognez du pied du tableau de 10 pieds.

Iajoute que ſi l'on eſt tellement contraint dans le tableau FIKB, dont la baſe FB à 16 pieds, que l'on n'ait pas aſſez d'eſpace depuis le point principal A dans la ligne horizontale pour y marquer la diſtance de 18 pieds, comme il ſe void en AE, l'on prendra à diſcretion la ligne AC qu'on diuiſera par le compas de proportion en 18. parties égales qui repreſenteront les 18 pieds reels, & par ce que dans noſtre figure la ligne AC a 6 pieds, apres auoir diuiſé chacun en 3 parties, nous aurons noſtre diſtance au point C, qui ſeruira pour operer & trouuer tous les points d'aparence plus commodement que ſi nous vſions des meſures reelles.

Par exemple ſi l'on veut trouuer le point H ou G dans la ligne BA, & que nous deſirions qu'il paroiſſe 10 pieds par delà le tableau, il faut diuiſer BF comme nous auons diuiſé AB, afin qu'elle contienne 34 parties, ſemblables aux 18 d'AC.

Et puis il faut prendre 10 parties ſur BD de B vers F, à ſçauoir BD; & tirer du point D DC au point ſuppoſé de diſtance C, qui coupera la droite BA en G, ou H.

De plus, ſi vous deſirez d'autres points dans la ligne BA, ſoit plus ou moins éloignez du pied du tableau, par exemple le point N éloigné de 3 pieds, il faut du point O tirer la droite OZ, qui monſtrera le point N par l'interſection de BA. Et par cette meſme voye vous trouuerez tels points que vous voudrez éloignez d'vn, de 2, de 3, pieds &c. du pied du tableau.

Par exemple, la parallele LM ſoit menée par le point éloigné de 10 pieds du tableau, & qu'en quelque partie de ſa baſe ayant 10 pieds ſoit priſe la grandeur reelle d'vn pied, PQ, & des points PQ ſoient menées à quelque point de la ligne horizontale PA, QA: & la portion RS de la parallele LM, qui ſe trouue compriſe entre les lignes PA & QA, ſera la meſme Perſpectiue, ou aparence d'vn pied pris en quelque partie qu'on voudra, pourueu qu'il ſoit parallele au tableau, dont il eſt eſloigné de 10 pieds: d'où ſi l'on vouloit éleuer vne perpendiculaire, RS ſeroit ſa meſure. L'exemple de la propoſition qui ſuit ſert encore pour vne plus grande intelligence.

PROPOSITION XXXVII.

Mettre quelques corps reguliers en Perſpectiue ſelon la methode de la propoſition XXXVI.

IL faut premierement ſuppoſer vne certaine grandeur du tableau & celle des obiets auec leur ſituation, & la diſtance de l'œil auec ſa hauteur: par exemple dans la 35 figure, ſuiuant l'échele YZ de 12 pieds, la baſe du tableau FB en contient 10: la diſtance de l'œil EQ 18, & ſa hauteur EA 7, & ainſi des autres points auſquels ladite échele ſert d'examen.

Monſtrons comme les apparences doiuent eſtre marquées dans la 36 figure, de ſorte qu'au lieu des 10 pieds qu'a la baſe du tableau, l'on en mette 17 dans la ligne FT, afin de tirer comme il faut la ligne horizontale TC parallele à la baſe FB.

Et puis du point Q qui eſt entre 4 & 5, ſoit menée la perpendiculaire QA, qui monſtrera le principal point A dans la ligne horizontale, ſuiuant ce qui eſt repreſenté dans la 35 figure.

A pres quoy il faut marquer la longueur de 18 pieds dans la ligne horizontale d'A vers C: mais puiſqu'il n'y a que 6 pieds d'A vers C: il faut vſer de noſtre methode qui prend des meſures à diſcretion, en diuiſant la ligne AB en 18 parties, qui ſoient ſupoſées pour 18. pieds, & l'vne de ces parties, comme AD ayant eſté tranſportée ſur la baſe du tableau en RS, il faut tirer de ces points RS les droites RA, SA, dont on fera l'échele des pieds, pour trouuer la ſituation des apparences de l'obiet.

Car la ligne tirée RC donnera le point V dans l'interſection de la ligne SA; quoy qu'il ne ſoit eſloigné que d'vn pied de la baſe du tableau, auſſi bien que s'il eſt eſloigné de 18 pieds.

Ayant donc mené à trauers le tableau par le point V vne parallele à FB, elle repreſẽtera la ligne éloignée d'vn pied d'auec la baſe du tableau, & la meſme parallele coupera RA en X, duquel la ligne XC eſtant tirée, donnera le point O, dans la ligne SA, par lequel la parallele eſtant menée repreſentera la ligne 2 pieds par de la le tableau, & ainſi des autres, de ſorte qu'on peut ayſement trouuer ſur la ligne SA les proiections de toutes ſortes d'obiets.

Or pour euiter la confuſion des lignes, on peut tranſporter à coſté du tableau l'echele des meſures ſur les lignes FT & BC, par le moyen des paralleles menées par S V, *op*, qui donneront les diminutions proportionelles aux coſtez BC, aux points 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20. comme il eſt marqué dans la figure.

Par exemple, voyez le plan geometral, ou l'ichnografie du cube GHIK dans la 35 figure, & vous connoiſtrez en commençant par le premier angle G, par le moyen de la ligne lQ meſurée ſur l'echele YZ, que cét angle eſt eloigné de 2 pieds & trois quarrez de la baſe du tableau. Et cette échele ſert pour mener RAS parallele à G*b* qui ſoit éloignée de ladite baſe de 2 pieds 3 quarts, & l'aparence de l'angle G ſera dans ladite parallele.

L'on ſçaura le point de cette ligne, en portant la perpendiculairement GL ſur l'échele YZ, & ayant trouué qu'elle diminuë, il faut prendre l'aparence d'vn demi pied dans le tableau ſur la parallele *a*G*b*, & la mettre à la gauche de la ligne QA, & LG ſera diminuée ſuiuant les meſures de l'echele FTV.

Apres cela, pour auoir l'eſleuation du cube, dont le coſté eſt MN dans la 35 figure, il faut meſurer ce coſté ſur l'echele YZ, & ſi l'on ſçait qu'il eſt de 2 pieds & vn quart, il faut du point G tirer la per-

pendiculaire GM, ayant cette mesme mesure prise sur FTY, sur la parallele *b* & *a* menée par le point G : & de mesme il faut tirer des points H & K les perpendiculaires HO & KN sur la parallele qui passe par KH.

Ayant trouué par cette methode tous les points de l'apparence & des eleuations, il les faudra ioindre par des lignes qui formeront le cube GHIKLMNOP. L'on trouuera de la mesme façon l'apparence du Thetraëdre *c d e f* situé sur l'vn de ses angles solides, dont RST est l'icnographie.

COROLLAIRE.

L'on peut voir 3 espece de proiections dans le 6 liure d'Aguillonius, qu'il explique par l'application d'vne chandelle à quelque obiet dont elle est eloignée d'vne distance indefinie ; ou qu'elle touche ; où enfin, dõt elle est eloignée d'vn interualle tel que doit estre celuy de l'œil pour voir le tableau, l'image, ou son obiet en perfection. Voyez aussi Guidubalde sur le Planisphere de Roias. Ledit Aguilon nomme ces 3 sortes de proiection, ortographie, stereographie, & scenographie, mais puis que son liure est commun, il n'est pas necessaire de le copier.

ABREGE' DES AXIOMES ET DES PROPOsitions, qui seruent pour la pratique de la Perspectiue.

I. Tout point d'vn obiet est marqué sur le tableau par vn autre point, d'autant qu'il arriue à l'œil par vne ligne droite qui ne peut couper le tableau que dans vn point.

II. Toute ligne droite, laquelle estant prolongée passeroit par le centre de l'œil, est aussi marquée d'vn point sur le tableau, parce qu'elle ne le coupe qu'en vn point.

III. Toute ligne qui ne passeroit pas par le centre de l'œil marque aussi vne ligne sur le tableau, parce qu'elle forme vne surface triangulaire en arriuant à l'œil, dont la base est la mesme ligne & l'angle qui luy est oposé est dans l'œil : mais cette surface ne coupe le tableau que dans vne ligne.

IV. Toute surface droite qui prolongée passeroit par le centre de l'œil a toutes les especes qu'elle enuoyée à l'œil dans vn mesme plan, qui ne peut couper le tableau, que dans vne ligne.

V. Toute surface qui prolongée ne passeroit pas par son centre marque vne surface sur le tableau, parce que les especes qu'elle enuoye à l'œil font vne pyramide solide de rayons, qui laisse & marque sa surface sur le tableau.

VI. Toute ſurface parallele au tableau & toute ligne priſe dans cette ſurface ſe dépeint ſur le tableau de la meſme ſorte qu'elle eſt dans la figure Geometrique, qui ne differe point de l'aparence ſinon en grandeur; comme l'on peut conclure de la 18 propoſition.

D'où il arriue que l'on void ſouuent les frontiſpices des baſtimens dans le tableau ſans aucun changement, à ſçauoir lors qu'ils ſe recontrent en des plans paralleles au tableau: & que les feneſtres des baſtimens, quoy qu'elles ſoient egales en la peintures, paroiſſent neantmoins inegales, à cauſe de l'inegalité des angles qu'elles font dans l'œil.

VII. Toute ligne droite qui n'eſt pas dans vn plan parallele au tableau, eſtant miſe en Perſpectiue, butte au point qui va de l'œil au tableau, c'eſt à dire qui eſt l'aparence du rayon, tiré de l'œil au tableau, & qui eſt parallele à ladite ligne.

VIII. Toutes les lignes qui ſont paralleles entr'elles & à la baſe du tableau, demeurent auſſi paralleles dans la Perſpectiue; comme il arriue aux pauez, & aux planchers, & lambris.

IX. Si la ſurface plus haute que l'œil eſt parallele à l'horiſon, ſes extremitez ſemblent deſcendre, & ſi elle eſt plus baſſe que l'œil, ils ſemblent monter, comme l'on experimente dans les grandes & tres-longues galeries, dont les pauez ſemblent ſe hauſſer vers le plancher, comme le plancher ſemble deſcendre ſur le paué.

Ce qui arriue auſſi aux allées, dont les extremitez ſemblent s'eſtreſſir & s'approcher les vnes des autres, parceque dans les plans perpendiculaires à l'horizon & au tableau ce qui eſt à droit va à gauche, & ce qui eſt à gauche va à droit, iuſques à ce que chaque choſe ſe reduiſe quaſi à l'axe optique.

ADVERTISSEMENT.

CEux qui voudront voir les eſſays de pluſieurs qui ont trauaillé à la Perſpectiue, peuuent lire auec profit ce qu'en a donné Iean Baptiſte Benoiſt, depuis la 119. page iuſques à la 140; & ie conſeille tât aux Mathematiciens qu'aux Philoſophes de lire cét auteur, ſoit que l'on ayme les Problemes Arithmetiques, dont il parle deuant le ſuſdit traité de Perſpectiue; ou que l'on face eſtat des mechaniques, auſquelles il donne beaucoup de lumiere, en montrant qu'Ariſtote s'eſt trompé dans la ſolution de pluſieurs de ſes queſtions mechaniques.

Si ceux qui trouuent quelque choſe de noueau dans les arts & dans les ſciences, en faiſoient part au public comme luy, pluſieurs les imiteroient, & nous aurions maintenant mille belles choſes tant

dans les Mathematiques que dans la Philosophie, qui se perdent iournellement: ce qui arriue aussi quelquefois, bien que les auteurs facent imprimer leurs pensées & leurs inuentions à cause, qu'ils escriuent d'vne maniere trop briefue, ou trop obscure, laquelle ne pouuant estre entenduë est meprisée: par exemple le sieur Desargues a donné vn proiect des coniques tres-vniuersel, mais il a vsé de termes qui n'estant pas ordinaires, ont rebuté plusieurs: & le seul remede pour faire lire ce traité auec profit & plaisir à ceux qui aiment la Perspectiue, est de le prier qu'il l'estende vn peu, & qu'il le rende plus intelligible à toutes sortes de personnes.

On desireroit aussi que M. des Cartes fist sa Philosophie par propositions, afin qu'on veist les raisons de Mechanique qui luy seruent d'apuy, & que les demonstrations lineaires contraignissent d'embrasser ce qu'il croit pouuoir demonstrer. Et parce qu'il y a grande multitude de proportions Arithmetiques qui n'ont point esté trouuées, par exemple, s'il y a des nombres parfaits, qui se puissent trouuer en d'autres proportions, ou analogies que celle de, 2, 4, 8 &c. comme dans l'analogie de 1, 3, 9, 27. &c. & par quelle methode on peut sçauoir cela: s'il y a des nombres, dont les parties alliquotes fassent le septuple, le millecuple &c. ou s'il n'y en a point, comme quoy il se peut demonstrer: il faudroit prier M. Fermat de donner cette partie qu'il a cultiuée tres particulierement, puis que feu M. de S. Croix qui auoit merueilleusement trauaillé sur ce suiet ne nous en a rien laissé; ou finalement persuader à M. Frenicle qui a esté, comme ie croy, le plus auant en cette matiere, qu'il feist imprimer plusieurs excellens volumes qu'il a composez sur ce suiet.

Fin du premier Liure.





LE SECOND LIVRE DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

Auquel sont declarez les moyens de construire plusieurs sortes de figures apartenantes à la vision droite, lesquelles hors de leur point sembleront difformes & sans raison, & veuës de leur point, paroistront bien proportionnées.

AVANT-PROPOS SVR LE SVIET DE CE LIVRE.



PVIS que nostre principal dessein est de traiter en cét œuure de ces figures, lesquelles hors de leur point monstrent en aparence tout autre chose que ce qu'elles representent en effet, quand elles sont veuës precisément de leur point: le bon ordre qui va des choses les plus simples aux composées pour auoir la cognoissance des vnes & des autres, requert qu'en ce liure nous commencions par les aparences qui appartiennent à la vision droite, pour traiter és deux autres suiuans de celles qui sont causées par la reflexion des miroirs, & par la refraction des verres & des cristaux. Ie ne pretends pas d'en dire tout ce qui s'en peut conceuoir, ny d'en proposer toutes les pratiques : il suffira de mettre les principales, & les plus gentilles, car ceux qui auront quelque addresse dans la Perspectiue, n'inuenteront que trop de nouueautez par l'application de ces regles a beau-

coup de ſuiets differents,ſuiuant leur genie.

On fait de certaines images, leſquelles, ſuiuant la diuerſité de leur aſpect, repreſentent deux ou trois choſes toutes differentes, de ſorte qu'eſtant veuës de front,elles repreſentent vne face humaine; du coſté droit vne teſte de mort,& du gauche quelqu'autre choſe differente; ces images ont eſté en eſtime, encore qu'il n'y ait pas grand artifice à les dreſſer: mais elles ſont maintenant renduës ſi communes qu'on en void par tout, d'autant qu'il n'y a pas d'autre ſubtilité pour en faire que de couper deux images d'vne meſme grandeur par petites bandes ſelon leur longueur, & de les diſpoſer ſur vn meſme fonds (lequel peut eſtre vne troiſieme image) d'egale grandeur auec elles, en ſorte que toutes les bandes qui appartiennent à vne image tombent ſoubs vn aſpect, & toutes les bandes qui appartiennent à l'autre image,ſous vn autre: C'eſt pourquoy ie ne m'y arreſteray pas, veu que c'eſt choſe de peu de conſequence, & pour laquelle il n'eſt pas neceſſaire d'auoir aucune connoiſſance de la Perſpectiue, & de ſes effets, comme des autres que nous allons propoſer.

PREMIERE PROPOSITION.

Tandis que le meſme ſommet de la pyramide viſuelle demeure le meſme obiet, où la meſme image paroiſt touſiours, quelque changement qui arriue à la baſe coupée differemment.

PVis que cette propoſition ſert de fondement à tout ce que nous dirons en ce liure, il faut l'expliquer amplement, & remarquer qu'il y a 3 choſes neceſſaires en toute ſorte de Perſpectiue, à ſçauoir l'obiet qui doit eſtre repreſenté l'œil; auquel doiuent arriuer des rayons de chaque point dudit obiet, & le plan ſur lequel on tranſporte la Perſpectiue, ou l'image de l'obiet.

Quant au plan & à l'objet ils peuuent alternatiuement changer de place, mais l'œil eſt touſiours à l'vne des extremitez, parce qu'il reçoit touſiours le ſommet de la pyramide viſuelle, laquelle va quelquesfois de l'œil iuſques à l'obiet à trauers le plan, & d'autrefois va ſur le plan à trauers l'obiet. Or nous auons ſeulement conſideré iuſques à preſent le plan ſitué entre l'œil & l'obiet, mais nous le conſiderons deſormais indifferemment, ſoit que l'obiet ait ſa place entre l'œil & le plan, ou derriere le plan.

Il arriue vne grande diuerſité à la Perſpectiue, quant à la grandeur de l'image, ſuiuant les differens éloignemens de l'œil & du tableau, quoy que l'image demeure touſiours ſemblable, à cauſe de l'axe optique de l'œil qui coupe touſiours ledit tableau d'vn angle égal, & du paralleliſme des autres lignes, c'eſt pourquoy l'on peut appeller ce changement accidentel: parce que l'eſpace de la figure

ne change point, par exemple, ce qui eſt quarré ou rond demeure touſiours quarré ou rond.

Mais lors qu'au lieu d'vn quarré la ſituation du tableau, ou de l'œil eſt cauſe qu'il ſe fait vn parallelogramme ou vn rhombe, & qu'au lieu d'vn rond, il faut marquer vne ellipſe, on appelle ce changement eſſentiel: qui deſpend de la ſection de l'axe pyramidale & du tableau, ſuiuant qu'elle eſt droite ou oblique.

Or quelque changement qui ſe faſſe à la baſe de la pyramide, & en quelque ſorte qu'elle coupe le tableau, la viſion eſt touſiours la meſme tandis que le ſommet de la pyramide ne ſe change point dans l'œil: il n'y en aura point auſſi dans la viſion, quelque extrauagante que puiſſe eſtre l'aparence ou la figure Perſpectiue du tableau.

Ce qui s'entendra mieux par la 37 figure de la 22 planche, dans laquelle LMNO eſt le tableau perpendiculaire au plan horizontal GHIK: & R eſt l'œil eſleué de PR ſur le meſme plan. il faut conſiderer le quarré ABCD ſitué ſur le plan EFGH mis au delà du tableau, & parallele au meſme tableau, de ſorte que de tous les points ABCD il ſorte des rayons qui faſſent vne pyramide au point R, laquelle ſoit coupée par le plan interpoſé, aux points *abcd*, qui deſcriront le quarré *abcd* par le moyen des lignes d'vn point à l'autre.

Ce quarré eſt ſemblable à l'obiet tant geometriquement qu'en Perſpectiue, ou en apparence, d'autant qu'il eſt veu ſous angles égaux ſans aucun changement du ſommet de la pyramide ABRCD, & que les plans EFGH & LMNO ſont paralleles; d'où il s'enſuit que le triangle ARB qui les coupe, a ſes coſtez AB & *ab* paralleles, par la 16 de l'onzieme, & que les triangles ARB, *a*R*b* ſont équiangles; & partant qu'*ab* eſt à AB, comme R*a* à RA: & ſemblablement, qu'au triangle ARD, *ad* eſt à AD, comme R*a* à RA; donc, par l'onzieſme du 5. comme *ab* eſt à AB, ainſi *ad* à AD, & alternatiuement, comme AB à AD, ainſi *ab* à *ad*. Mais ABCD eſt vn quarré, par ſuppoſition, dont ſes coſtez AB & AD ſont égaux, dont *ab*, *ad*, coſtez du quarré *abcd*, ſont auſſi égaux.

Quant à l'égalité des angles, elle eſt euidente, par la 10 de l'onzieſme, puis que les droites AB, & *ab*; AD & *a*, *ad* ſont paralleles & qu'elles ne ſont pas en meſme plan, donc elles font les angles BAD, *bad* égaux entr'eux. L'on peut aiſement prouuer la meſme choſe de tous les autres

D'où il s'enſuit que dans la 37 figure, ſi la pyramide optique ABRCD, dont la baſe eſt dans l'obiet ABCD, eſt coupée par le plan LMNO parallele à la meſme baſe, elle imprimera ſa figure ſemblable à l'obiet ſur le tableau; ſoit que l'on ſupoſe que le quarré ABCD, qui doit eſtre marqué dans le tableau LMNO, ſoit entre ledit tableau, & l'œil, ou que l'on ſupoſe que le plan EFGH eſt le ta-

bleau mesme, sur lequel il falle transporter l'obiet *abcd* descrit dans le plan interposé L M N O; car la demonstration est semblable en l'vn & l'autre encore que la quantité change.

Car si l'on supose que l'obiet est ABCD, sa Perspectiue du plan interposé L M N O, sera beaucoup moindre en *abcd*: au contraire, si *ab cd* est l'obiet dans le plan interposé. & que le tableau EF GH soit à l'extremité, l'aparence ABCD sera beaucoup plus grande.

I'aioûte seulement que quelque figure que l'on descriue dans le quarré A B C D, qui soit raportée proportionellement dans le quarré *abcd*, sera tousiours semblable en toutes ses parties.

Dans la 38 figure, si l'œil est R, & R I perpendiculaire au plan L M N O, sur lequel l'obiet ou le quarré *abcd* doit estre representé, la pyramide optique *ab* R *cd* menée du point R, tombera sur les points *abcd* à angles obliques, & encore plus obliques sur le plan F M N G: sur lequel le trapeze A B C D luy seruira de base, lequel quoy que geometriquement dissemblable au quarré *abcd*, luy est neantmoins semblable optiquement, parce qu'il est compris sous les mesmes angles, & que la pointe de la pyramide ne change point; c'est pourquoy si vous transportez vne figure descrite dans le quarré *abcd* prooportionellement dans le trapeze ABCD, l'on aura tousiours la mesme aparence ou vision dans l'œil.

De là vient que, dans la 39 figure, il arriue la mesme chose à l'égard du quarré *abcd*, qu'au plan LMNO, quand on veut faire la Perspectiue d'vn obiet: ce qu'il est aisé d'apliquer à la pyramide quadrilatere A B V C D; & ce qui parestra encore plus clairement dans tous les exemples de ce liure.

PROPOSITION XII.

Faire vne chaire en Perspectiue si difforme, qu'estant veuë hors de son poinct, elle n'en ait nulle aparence.

ENcore que l'effet de cette proposition, és figures 31 & 32, de la 23 planche, semble estre tout autre que celuy de la 33 proposition du liure precedent: neantmoins la construction en est presque toute semblable, c'est pourquoy i'ay marqué ces chaires de mesmes characteres, que celle de la trentiesme figure de la 18 planche, afin qu'elles aydent à l'operation de celles-cy par le discours que nous auons fait en ladite proposition. Il faut seulement remarquer que ce qui engendre cette difformité en ces chaires veuës de costé, est que pour la grandeur des chaires & la hauteur de la ligne horizontale, le point principal Q est fort éloigné à costé de ces chaires, & le point de distance R fort prés dudit point principal, c'est pourquoy des points N O P estant me-

nées les diametrales occultes au point de diſtance R, elles coupent fort loin la radiale HQ, comme en *o, m, i,* & donnent pour la largeur d'vn chevron tout l'eſpace H *o*; & pour la largeur d'vn coſté de la chaire qui doit paroiſtre égal à l'Ortografie E F G H, tout l'eſpace H *omi*, & ainſi du reſte à proportion: de ſorte que ces figures trente-vnieſme & trente-deuxieſme, quoy que difformes en apparence, eſtant veuës de front, pareſtront bien proportionnées eſtant veuës de coſté du poinct R eſleué perpendiculairement ſur Q de la hauteur QR. La premiere des deux, à ſçauoir la trente-vnieſme figure, pareſtra ſemblable à celle de la trentieſme figure, en la 18 planche; mais l'autre a ſon doſſier autrement diſpoſé.

I'ay mis en l'vne & en l'autre la ligne de l'ortographie, & l'eſchele des hauteurs, pour monſtrer qu'on le peut encore faire par cette voye.

Que ſi l'on en deſire faire vne ſemblablement difforme, & veuë de front, il faut, apres auoir dreſſé l'ortographie de la chaire, comme en E F G H, eſleuer la ligne horizontale fort haut par deſſus la ligne de terre, & y mettre le point principal vis à vis du milieu de cette Ortohraphie, & vn peu à coſté, de l'eſpace QR, le point de diſtance, & operant conformément à ce que nous auons dit, elle reüſſira ſi difforme, que ſi elle n'eſt veuë de ſon point elle ſera meſconnoiſſable.

PROPOSITION III.

Donner la methode de deſcrire toutes ſortes de figures, images, & tableaux en la meſme façon, que les chaires de la precedente propoſition, c'eſt à dire, qui ſemblent confuſes en apparence, & d'vn certain point repreſentent parfaitement vn obiet propoſé.

CEtte propoſition a ſon fondement en la 8 du premier liure, ſur ce que nous auons dit du racourſi des pauemens; or ce qu'elle a de particulier depend de bien placer le point principal, & celuy de diſtance, pour en faire reüſſir l'effet deſideré, ſelon que nous auons dit en la propoſition precedente.

Soit donc propoſé de faire vne figure, laquelle veuë de ſon point repreſente vn quaré parfait diuiſé en 36 autres petits quarrez, ſemblable à la trente-troiſieſme figure A B C D, de la 24 planche, quoy que hors de ſon point elle n'en ait nulle aparence; il faut, comme en la trente-quatrieſme figure, apres auoir fait *ad* égal à l'vn des coſtez de la trente-troiſieſme, & auoir mis ſur iceluy és points *efghi*, autant de grandeurs de petits quarrez, qu'il y en a en la trente-troiſieſme és points E F G H I, deſdits points *aefgid*, tirer des lignes au point principal P, (qui en doit eſtre autant eſloigné que l'on veut faire la figure difforme) & puis eſleuer le point de diſtance vn peu

au dessus, comme il se void en R; cela estant fait, du point *h* soit tirée vne ligne droite occulte au point R, laquelle coupera la ligne *g*P au point *k*, par lequel si l'on tire *pq*, parallele à *ad*, on aura l'espace *apqd*, qui representera les six quarrez compris en A P Q D, de la trente-troisiesme figure: en aprez, du point *i* qui est plus esloigné du point *g* de la grandeur d'vn quarré que n'est *h*, soit tirée encore vne ligne droite occulte au point R, qui coupe la ligne *g*P en *l*, si l'on tire encore par ce point *l* la parallele *rs*, on aura l'espace *prsq*, qui representera les six quarrez compris en P R S Q, de la trente-troisiesme figure; & ainsi des autres: de sorte qu'apres auoir tiré la ligne *d*R qui coupe *g*P en *m*, par où doit passer vne troisiesme parallele, pour auoir les trois autres espaces qui representent ceux de la trente-troisiesme figure T V, X Y, Z A A, C B, il faut transferer au dessous de *d*, autant de largeurs de quarrez, comme icy 4, 5, 6, & de ces points tirer des lignes droites occultes en R, qui determineront la grandeur de ces espaces par leur intersection auec la ligne *g* P. L'on en peut aiouster autant que l'on voudra par la mesme methode, par exemple si l'on veut augmenter cette figure de la largeur d'vn petit quarré, de sorte qu'elle soit plus large que haute, en transferant cette largeur au dessous de 6, en la trent-quatriesme figure, la figure estant veuë de son point R esleué perpendiculairement sur P de la distance P R, representera vn parallelogramme diuisé en 42 petits quarrez.

Quand on desirera representer vn quarré parfait, la methode exprimée en la trente-cinquiesme figure, de la 24 planche, quoy que dans la mesme raison, est neantmoins beaucoup plus prompte & expeditiue: car aprés auoir fait la ligne *ad* égale au costé du quarré proposé, mis sur icelle toutes les diuisions qui forment les petits quarrez, és points *efghi*, & d'iceux tiré des lignes droites au point principal, pour auoir les diminutions Perspectiues des largeurs des petits quarrez, il faut tirer vne ligne droite occulte du point *d* en R, laquelle coupant la ligne *a*P en *b* representera la diagonale DB de la trente-troisiesme figure; & par consequent du point *b* estant tirée *bc* parallele à *ad*, on aura le trapeze *abcd* pour l'aparence du quarré parfait; & la premiere largeur Perspectiue des petits quarrez sera determinée au point *k*, où la diametrale ponctuée *db* coupe la radiale *i6*; la seconde au point *l*, où elle coupe la ligne *h5*: la troisiesme en *m*, où elle coupe la ligne *g4*, & ainsi des autres; par lesquels points d'intersection l'on tirera les paralleles *pq*, *rs*, *tu*, &c. qui representent P Q, R S, T V, &c. de la trente troisiesme figure. L'on peut icy adioûter plusieurs precautions, tant pour la liberté du point de veuë, que pour les differentes obliquitez des obiets & du tableau, mais outre que l'on peut conceuoir tout cela par la seule consideration de la 22 planche, nous en parlerons assez dans les propositions qui suiuent.

COROLLAIRE I.

Il eſt euident de cette propoſition que ſi dans le quarré A B C D, de la trente-troiſieſme figure, quelque image eſtoit deſcrite dans vne deuë proportion, & que les parties de l'image compriſes és petits quarrez fuſſent transferées (comme ſi on vouloit la reduire au petit pied) aux trapezes ou quadrangles de la trente-quatre, ou trente-cinquieſme figure qui repreſentent leſdits quarrez, eſtant veuë du point R eſleuë à angles droits ſur P de la hauteur PR, elle paroiſtroit auſſi parfaite, & auſſi bien proportionée comme dans le quarré A B C D; encore que veuë de front & hors de ſon point elle ne parût eſtre autre choſe qu'vne confuſion de traits ſans deſſein, & faits à l'auanture.

Pour rendre cette reduction plus facile à ceux qui n'en ont pas la pratique, i'en ay mis deux exemples en la 25 planche, dans laquelle l'image deſcrite au quarré A B C D, de la trente-ſeptieſme, en ſorte que la partie de l'image eſt compriſe dans le quarré A K N E de la trente ſixieſme ſoit transferé au trapeze *akne* de la trente-ſeptieſme: & que ce qui eſt en K L O N ſoit tranſporté en *klon*, & ainſi du reſte, chaque partie ſelon ſon lieu & ſa ſituation; ce qu'eſtant fait exactement, la figure trente-ſeptieſme veuë du point R, paroiſtra ſemblable à la trente ſixieſme.

Le ſecond exemple a vne diſpoſition differente, où l'image deſcrite au quarré de la trente-huictieſme figure eſt faite comme pour eſtre veuë d'embas, auſſi eſt-elle reduite en la trente-neufieſme, de la meſme façon, pour donner à entendre qu'on peut dreſſer de ces figures, non ſeulement pour eſtre veuës de coſté en quelque gallerie le long d'vn mur: mais encore en quelque grand pan de mur eſleué perpendiculairement par deſſus l'horizon, comme celle-cy eſt deſſeignée, laquelle eſtant veuë d'embas du point Y eſleué à angles droits ſur X de la hauteur XY, pareſtra toute ſemblable à la trente-huictieſme.

On en peut auſſi faire pour eſtre veuës d'enhaut en eſtabliſſant le point de veuë en quelque feneſtre qui ſera dans le plan de la peinture: & meſme l'on peut ſe ſeruir de cette methode pour deſſeiner vn plat fonds tout le long du plancher de quelque gallerie, en mettant le point de veuë à la porte de la gallerie, eſleué de terre de la hauteur d'vn homme; afin qu'en entrant on voye le bel effet d'vne peinture bien proportionnée, & par tout ailleurs on n'y connoiſſe que de la confuſion.

Il y a pluſieurs rencontres, où l'on ſe peut ſeruir de ces regles, par exemple on peut faire de ces figures és trois eſpeces d'optique, que diſtingue Cœlius Rhodiginus en ſon 15 liure chapitre 4, où il appelle ſimplement optique, celle par laquelle nous regardons

vers l horizon, c'est à cette espece que doit estre rapportée la trente-septiesme figure, l'*anoptique*, celle par laquelle nous regardons en haut au dessus de nous, & pour laquelle est faite la trente-neufiesme figure : & Catoptique, celle par laquelle nous regardons embas au dessous de nous, & pour laquelle on en peut desseiner à l'imitation des autres, qui seroient entierement difformes, car supposé qu'on eût à y desseiner plusieurs figures d vn tableau, pour estre veuës d'en haut de quelque fenestre où l'on auroit estably le point, lors qu'on les regarderoit d'embas ou de front, elles parestroient auoir les iambes presque aussi grosses, & deux fois plus longues que tout le reste du corps.

COROLLAIRE II.

Parce qu'il est trop ennuyeux à ceux qui s'adonnent à la pratique de ces regles pour desseiner plusieurs sortes de ces figures en des plans portatifs, comme sur des ais, ou des cartons, de faire le trait de ces lignes à chaque fois, ie leur conseille, apres l'auoir fait vne fois, de les picquer & en faire vn poncif, ce qui les soulagera beaucoup : car toutes & quantesfois qu'ils voudront reduire quelque image en cette sorte de Perspectiue, ils n'auront qu'à poncer ces lignes sur vn ais ou carton, & y reduire l image en quelque sens qu'ils voudront. La figure estant acheuée ils pourront aisément effacer le trait de ces lignes, qui ne sera formé que de poussiere de charbon, ou autre matiere semblable, dont on fait les poncifs, selon la couleur du fonds sur lequel on s'en veut seruir.

Il faut icy remarquer qu'vne figure ou image estant proposée à reduire en cette sorte de Perspectiue, il n'est pas necessaire de la desseiner premierement en vn quarré égal à celuy qui doit parestre, la figure estant veuë de son point ; il suffit de diuiser l'image donnée en plusieurs quarrrez, comme si on la vouloit reduire au petit pied, & en faire autant à proportion des lignes de la figure Perspectiue ; car que les quarrez qui diuisent l'image soient plus grands ou plus petits que ceux qui doiuent parestre en la Perspectiue, demeurans quarrez, & les trapezes de la figure Pesspectiue representans des quarrez, c'est de mesme que si on reduisoit ladite figure de grand en petit, ou de petit en grand.

COROLLAIRE III.

Quelques-vns tracent ces figures entre de paralleles, & qui font, pour representer les quarrez, où la figure est descrite en sa proportion, des parallelogrammes égaux en hauteur, & doubles, triples, ou quadruples en longueur, selon qu'ils veulent que leurs figures semblent difformes : en effet elles seront difformes, & mal propor-

tionnées

tionnées de tout ſens, ſoit veuës de coſté, ou de front; & n'y a point de lieu d'où eſtant regardées, elles puiſſent ſe ramaſſer, ou reduire en leur perfection: car oûtre qu'en cette methode il n'y a point de point de veuë determiné, quand on l'aura eſtably à diſcretion, il eſt certain, par la cinquieſme propoſition des Optiques d'Euclide, que ce qui ſera plus prés de ce point, pareſtra plus grand que ce qui en eſt plus eſloigné, les grandeurs qui repreſentent les coſtez du quarré eſtant égales en effet, au lieu qu'elles deuroient eſtre inegales pour pareſtre egales à la veuë. C'eſt neantmoins la methode que donne Danti en ſes Commentaires ſur la premiere regle de la Perſpectiue de Vignole, laquelle ie ne ſçaurois approuuer pour les raiſons ſuſdites, non plus que celle de Daniel Barbaro en la cinquieſme partie de ſa Perſpectiue, dont le meſme Danti fait mention, & dit qu'elle n'a pas vn tel fondement que la ſienne: mais ie n'y trouue pas beaucoup de difference, & crois que l'vne reuient à l'autre; car les paralleles de Danti, & la Methode de Daniel Barbaro, qui enſeigne de piquer l'image que l'on veut accommoder, à l'extremité du plan preparé pour la Perſpectiue, à angles droits, de ſorte qu'eſtant oppoſée aux rayons du Soleil, la lumiere qui paſſera par ces trous, marque le lieu où doit eſtre deſſeinée chaque partie de l'image, eſt la meſme choſe, que ſi on la deſſinoit entre les paralleles; puis que les rayons du Soleil tomberont ſur ces trous & en ſortiront comme paralleles: oûtre qu'il n'y aura pas de point de veuë determiné non plus qu'en la methode precedente.

On feroit quelque choſe de mieux par la lumiere d'vne Chandelle, en la mettant au lieu du point de l'œil, autant, eſleuée ſur le plan de la peinture que ſeroit le point de diſtance: & l'on en peut faire mechaniquement en mettant l'œil au point de veuë determiné pour deſſeiner tout ce qu'on voudra auec vn crayon qu'on peut attacher au bout de quelque baguete, s'il eſt neceſſaire d'atteindre loin: car apres auoir fait le deſſein, en ſorte que du point où l'on auoit l'œil, il paroiſſe bien proportionné, quand on le regardera d'ailleurs, on n'y connoiſtra que de la confuſion: nous ſupoſons touſiours que le point principal & celuy de diſtance ſoient bien ſituez pour produire cét effet.

PROPOSITION IV.

Deſcrire geometriquement en la ſurface exterieure, ou conuexe d'vn cone, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant neantmoins veuë d'vn certain point repreſente parfaitement vn obiet propoſé.

Le cone droit, dont nous voulons icy traiter, eſt vne figure ſolide contenuë ſous la ſurface deſcrite par vn triangle rectangle mené à l'entour de l'vn de ſes coſtez, qui contient l'angle droit, ce meſme coſté demeurant fixe & immobile; dont la forme eſt ſemblable à vn pain de ſucre, ou pour mieux dire à vn cornet de papier ou carton, puis que nous deuons icy parler tant de ſa ſurface interieure ou concaue, que de la conuexe & exterieure: car la ſurface

interieure ou concaue d'vn cone est comme le dedans d'vn cornet; & la conuexe ou exterieure est comme le dessus.

Estant doncques proposé de descrire en cette surface conuexe ou exterieure, vne figure ou image, laquelle, quoy que difforme & confuse en apparence, estant veuë d'vn certain point represente parfaitement vn objet donné; Soit premierement descrit à l'entour de la figure, ou de l'image le cercle *bdefghik*, de la quarante-vniesme figure de la 26 planche & la circonference estant diuisée en autant de parties qu'il sera necessaire, soient tirez les diametres de chaque point de la diuision à son opposé, *bg*, *dh*, *ei*, *fk*, qui diuisent l'espace compris du cercle, & par consequent la figure qui seroit dedans, en huit parties. L'on peut encore diuiser en autant des parties égales l'vn des demy-diametres comme *ab*, & par tous les points de la diuision faire passer les cercles 1, 2, 3, 4, &c. qui diuiseront ces espaces en plusieurs quadrangles, comme l'on voit en cette quarante-vniesme figure. Voyons comme l'on doit tracer en la surface exterieure du cone des lignes, lesquelles estant regardées d'vn certain point, monstrent vne figure semblable à celle cy, encore qu'elle en soit fort differente: afin qu'à proportion l'image qui seroit descrite en la quarante-vniesme figure, estant trans-ferée en celle-cy, quoy qu'extremement difforme & confuse, par cette reduction, la represente neantmoins parfaitement estant veuë d'vn certain point determiné.

Or pour le faire plus facilement, il faut tracer ces lignes en plat, c'est à dire, qu'il faut trauailler sur quelque matiere bien vnie, qui se puisse (apres y auoir tracé ce qu'on voudra selon les regles) plier en cone, comme vne feüille de papier ou carton, dont l'on feroit vn cornet: nous donnerons apres le moyen de les tracer sur vn cone de bois ou de pierre, ou de quelqu'autre matiere semblable, ce qui s'entendra mieux, apres auoir compris la maniere de tracer cette figure sur vn plan. Si l'on veut qu'elle paroisse non seulement semblable à l'objet donné, mais aussi égale en grandeur, soit fait, comme en la quarantiesme figure, vne ligne droite AC double de la ligne *kf*, qui est l'vn des diametres de la quarante-vniesme figure; & puis du point A soit esleuée à angles droits AB égale à AC, & du point A, comme centre, & de l'interualle AB, ou AC, soit descrit le quart de cercle B D E F G H I K C, lequel sera diuisé en huict parties egales, és points D E F G H I K, & de ces points soient tirez les rayons au centre A, DA, EA, FA, &c. le quart de cercle plié en sorte que la ligne AB soit iustement jointe & conuienne à AC, formera vn cone sur lequel ces rayons paroistront comme les diametrs du cercle *bdefghik*, & le point A qui sera à la pointe du cone, exprimera le centre dudit cercle, où aboutissent tous ces rayons: il faut pourtant supposer que l'œil soit mis directement vis à vis de la pointe de ce cone, d'vne distance proportionnée, c'est à dire qu'il

en ſoit eſloigné autant que la pointe du cone, formé du quart de cercle A B C, ſeroit eſloignée d'vn plan ſur lequel reposeroit ſa baſe.

Il faut apres diuiſer la hauteur de ce cone en ſorte que du meſme point de veuë les lignes qui le diuiſeront pareſſent égales & ſemblables aux cercles concentriques & equidiſtans de la quarante-vnieſme figure, & que les eſpaces compris entre ces lignes pareſſent auſſi égaux à ceux qui ſont contenus & enfermez des meſmes cercles, ce qui ſe pourra faire de cette ſorte. Il faut premierement eſtendre la ligne C A, de la quarantieſme figure, iuſques en L, en ſorte qu'A L ſoit égale à AC, & ſur le point L eſleuer la perpendiculaire L M, d'égale grandeur à LA, pour faire le quart de cercle LMA ſemblable au premier ABC; & puis du point L ſoit tirée vne ligne droite en B, qui diuiſera l'arc M A en deux au point N: ce qu'eſtant fait, ſuppoſé que la quarante-vnieſme figure ſoit de huit cercles concentriques & equidiſtans, & partant qu'elle comprenne les huit eſpaces également larges 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, il faut diuiſer l'arc A N de la quarantieſme figure, en autant de parties égales, és points, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, N, & du centre L par tous les points de cette diuiſion tirer des lignes droites ocultes, iuſques à la ligne B A, qu'elles couperont és points O PQR &c. car elles donneront par ce moyen la diminution proportionelle & Perſpectiue des interualles qui doiuent exprimer les eſpaces compris entre les cercles de la figure quarante-vnieſme; & le quart de cercle eſtant plié en cone, & expoſé à la veuë de la diſtance determinée, ils pareſtront égaux entr'eux, & ſemblables à ceux des cercles propoſez.

COROLLAIRE

Il eſt euident de ce que nous venõs de dire que ſi dãs le cercle *bdefghik* quelque figure, ou image eſt miſe en ſa deuë proportion, & que les parties de cette image compriſes dans les quadrangles formez des cercles de la quarante-vnieſme figure, & des diametres qui les coupent, ſont transferées és quadranglas du quart de cercle AB C, en la quarantieſme figure, comme quand l'on veut reduire au petit pied: cette figure ou image deſcrite au quart de cercle, quoy que confuſe & ſans raiſon en aparence, ſe verra bien proportionée, & égale & ſemblable à la naturelle, qui ſeroit deſſeinée en la quarante-vnieſme figure, ledit quart de cercle eſtant plié en cone, & oppoſé à l'œil de la façon, & de la diſtance que nous auons determiné. Pour vne plus grande intelligence de cette pratique nous donnerons és ſuiuantes propoſitions, quelques exemples de cette reduction.

PROPOSITION V.

Descrire Geometriquement en la surface interieure ou concaue d'vn Cone, vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuse en apparence: estant veuë d'vn certain point, represente parfaitement vn obiet donné.

CEtte proposition differe fort peu de la precedente en sa construction, comme l'on peut voir en la quarante-deuxiesme figure de la 6. planche, dressée à cét effet, où le quart de cercle A B C est diuisé en huit parties égales par les rayons AB, D B, E B &c. lesquels ont mesme proportion auec le diametre *kf* de la quarante vniesme figure que ceux de la quarantiesme. Il faut remarquer que bien que la surface interieure ou concaue de ce cone doiue estre opposée à la veuë, en sorte que l'œil soit en vne ligne droite, qu'on s'imagineroit partir de la pointe, & passer par le centre de sa base, autant esloigné de la pointe neantmoins qu'en cette constitution la base est plus proche de l'œil que la pointe, ce qui est le contraire de la precedente proposition: C'est pourquoy au lieu qu'en celle-là les grandeurs Perspectiues des espaces compris entre les arcs de cercles vont en augmentant de la pointe du cone vers sa base, comme en la quarantiesme figure A1, 12, 2S, SR, &c. en cette-cy & d'où vient que le quart de cercle L M A, qui donne ces grandeurs par les lignes L1, L2, L3, &c. est dispofé de sens contraire.

Pour Corollaire de cette proposition nous pourrions tirer la mesme consequence de la precedente, mais parceque ie traite particulierement de la reduction de ces images dans les propositions qui suiuent où que i'en donne les exemples; ie n'en dis rien dauantage, sinon qu'en l'vne & l'autre surface, c'est à dire tant interieure qu'exterieure, ou concaue & conuexe du Cone opposé à l'œil en la façon que i'ay dit, l'aparnce de la quarante-vniesme figure sera veuë aussi parfaite auec tous ses diametres & ses cercles equidistans & concentriques, comme si elle estoit descrite sur vn plan compris du cercle de sa base.

PROPOSITION VI.

Descrire par le moyen des nombres, en la surface exterieure ou conuexe d'vn cone, vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuse en aparence, estant neantmoins veuë d'vn certain point, represente parfaitement vn obiet proposé.

CEtte proposition est presque la mesme que la 4 de ce liure car; elle n'en est differente qu'en la maniere de sa construction;

celle-là ſe fait par les lignes, celle-cy par les nombres de la Trigonometrie, ſçauoir par les tangentes: & elle me ſemble plus ſeure que la premiere, non pas que l'vne & l'autre n'ait ſa demonſtration, puiſque celle-là eſt en quelque façon le fondement de ceſte-cy, mais d'autant que cette premiere eſt plus ſujette à erreur, ſoit parce qu'il ſe peut faire que la regle ne ſoit pas bien iuſtemẽt appliquée ſur le centre du ſecond quart de cercle, comme en la quarantieſme figure ſur le point L: ſoit qu'elle s'eſloigne tant ſoit peu du point de la diuiſion, par où doit paſſer la ſecante, ce qui pourroit cauſer vne grande erreur dans le progrez &c. joint qu'il eſt vtile de ſçauoir faire vne meſme meſme choſe en pluſieurs façons, & chaque methode, n'eſt pas deſpourueuë de ſes auantages particuliers, comme l'on recognoiſtra dans la 27 planche és figures 43, 44 & 45.

Or pour l'intelligence de cette methode, bien qu'elle ſemble ſuppoſer la connoiſſance des principes de la Trigonometrie, neanmoins pour la pratique il n'eſt pas neceſſaire d'en ſçauoir d'auantage que ce que nous en dirons icy en peu de mots.

La Trigonometrie eſt la partie de la Geometrie qui enſeigne à meſurer toutes ſortes de triangles, en ſorte que de ſix choſes dont chacun eſt compoſé, à ſçauoir de trois coſtez & de trois angles, ſi l'on en connoiſt trois, à ſçauoir deux coſtez & vn angle, ou deux angles & vn coſté &c. on peut venir à la cognoiſſance des trois autres parties inconnuës: mais d'autant que la quantité de leurs angles, pour eſtre meſurée par le cercle, ne ſe peut connoiſtre facilement, les Mathematiciens ont trouué le moyen d'en faire la reduction aux lignes droites, en examinant quelle eſt la quantité d'vne ligne droite appliquée à vn arc de cercle, ce qui ſe peut faire par le moyen de la regle & du compas commun, & encore plus facilement ſur le compas de proportion en la façon qu'il eſt dit au traité de ſon vſage. mais la methode la plus vniuerſelle & la plus ſeure, particulierement pour les triangles rectangles, eſt de les reſoudre par le moyen des tables dreſſées à ce ſuiet. Or apres auoir declaré quelques termes qui y ſont vſitez, dont nous auons beſoin, nous ferons le contenu de noſtre propoſition, & donnerons puis apres le moyen de ſe ſeruir de ces tables en ſemblables propoſitiõs ſans eſtre obligé de les ſçauoir ſupputer: mais il faut premierement ſuppoſer ce que nous auons dit ſur la fin de nos preludes geometriques, de la commune diuiſion du cercle en 360 degrez, & de chaque degré en 60 minutes &c. & que par cette diuiſion ſe meſure la quantité des angles; De plus il faut ſçauoir que ce qu'on appelle tangente, eſt vne ligne droite eſleuée à angles droits ſur l'extremité du rayon ou demy-diametre d'vn cercle; Et la ſecante vne autre ligne droite tirée du centre du meſme cercle, & coupante vn arc de ſa circonference de tant de degrez; par exemple dans la qua-

rantiesme figure, la ligne A B est tangente à l'esgard du quart de cercle L M A, d'autant qu'elle est perpendiculaire sur l'extremité de son rayon ou demy-diametre du cercle L A, & les lignes ponctuées L N B, L 7 O, &c. sont toutes secantes, pource qu'en partant du centre L elles coupent la circonferance M N A.

Nous appellons la tangente de tant de degrez, pour exemple de 45 degrez qui est terminée d'vn costé de l'extremité du rayon sur lequel elle est perpendiculaire, & de l'autre costé par la secante qui passe par le nombre de degrez proposé; comme A B est d'vn costé terminée du rayon L A, & de l'autre en B, par la secante L N B, laquelle passant par le point N, tranche l'arc A N de 45 degrez moitié du quart de cercle L M A, & pour ce suiet elle est appellée la secante de 45 degrez: de mesme la secante L7O est la secante de 39 degrez 22 minutes $\frac{1}{2}$, & par consequent la ligne AO, qu'elle coupe d'vn costé en O, sera la tangente du mesme nombre de degrez, & d'autant de minutes, à sçauoir de 39 degrez 22 minutes $\frac{1}{2}$: & ainsi des autres: Ce qui suffira iusques à ce que nous expliquions le reste, apres auoir fait ce que contient cette proposition.

Estant donc proposé de faire voir la quarantetroisiesme figure de la 26 plâche, sur la surface exterieure ou côuexe d vn Cone aussi parfaitemét que si elle estoit descrite en vn cercle égal à sa base, côme elle se void en cette mesme quarâtetroisiesme figure. Soit premierement, faite la ligne A B, en la quarante-cinquiesme figure, double de *o k*, diametre de la quarante-troisiesme, & sur cette ligne soit fait le quart de cercle A B C, duquel la circonference B C soit diuisée en autant de parties egales que la circonference entiere du cercle proposé dâs la quarantetroisiesme II: sera assez facile & commode de les diuiser en huit, comme nous auons fait és points B H I K L M N O C, qui expriment *b h i k l m n o c* de la quarante-troisiesme figure: Or cette diuision se peut faire par la 6 proposition de nos preludes Geometriques, & par le compas de proportion en la maniere que nous auons dit en l'appendice de la commune diuision du cercle à la fin desdits preludes: il faut apres, des points de cette diuision H I K L M N O tirer des espaces compris entre les arcs de cercles, que l'on marquera facilemét & precisémét de cette façon: soit diuisée la ligne AB de la quarante-cinquiesme figure, ou vne autre de mesme grandeur, comme DE, de la quarante-quatriesme, en 100 parties égales (on l'aura toute diuisée, si l'on a vn compas de proportion, en la portant auec le compas commun à l'ouuerture de 100 sur la ligne des parties égales, comme nous auons dit, dans nos preludes geometriques) dont il en faut prendre auecque le compas commun 9 parties $\frac{1}{4}$, & les transporter, en la quarante-cinquiesme figure, sur la ligne A B, de A vers B, & en mettant vne

jambe du compas au centre A, on formera le premier arc de cercle qui ſera de l'eſpace A 9$\frac{3}{4}$: pour le ſecond eſpace ſur la ligne D E, ou ſi l'on veut ſur le compas de proportion, on ouurira le compas commun de 19$\frac{3}{4}$, pour le tranſporter ſur A B, & l'on formera le ſecond arc de cercle, comme il y eſt marqué 19$\frac{3}{4}$: pour le troiſieſme on prendra 30 parties $\frac{2}{3}$ pour le quatrieſme, 41 $\frac{1}{2}$: pour le cinquieſme, 53 $\frac{1}{2}$: pour le ſixieſme 66 $\frac{3}{4}$: pour le ſeptieſme 82, & le dernier, qui eſt celuy de la baſe du Cone, ſera de 100 parties entieres.

Cecy eſtant fait vous deſſeinerez tout ce que vous voudrez ſur les cercles de la quarante-troiſieſme figure, & tranſporterez és quadrangles de la quarante-cinquieſme en la façon que l'on reduit des images de petit en grand, & de grand en petit : & le quart de cercle eſtant plié en Cone, & veu de la façon & de la diſtance que i'ay dit l'apparence de ce que vous y aurez deſſeiné, ſera auſſi parfaite que l'image deſcrite en la quarante-troiſieſme. Et meſme cette image vous paroiſtra comme deſcrite en vn cercle, puis qu'vn Cone veu de la ſorte ne paroiſt qu'vn cercle, par la cent neufieſme propoſition du quatrieſme des optiques d'Aguilonius.

Ie ne parle point icy de la reduction, parce que la figure qui ſert d'exemple, en eſt la demonſtration ; car l'on voit que ce qui eſt compris en *b a h*, de la quarante-troiſieſme figure, doit eſtre reduit proportionnellement en B A H, de la quarante-cinquieſme, & que ce qui eſt en *b h p t*, doit eſtre mis en B H P 82 : de meſme ce qui eſt contenu dans *h p q i*, doit eſtre tranſporté en H P Q I, & ce qui eſt en *p r ſ q*, auſſi mis en P R S Q : & ainſi du reſte, en ſorte que chaque partie de l'image deſcrite en la quarante-troiſieſme figure, ſoit tranſportée en la quarante-cinquieſme, au quadrangle qui reſpond & exprime celuy de la quarante-troiſieſme où elle eſt figurée.

COROLLAIRE.

Par la methode de cette propoſition on operera non ſeulement plus ſeurement & plus preciſément que par la precedente, mais elle ſeruira encore en beaucoup de rencontres, où celle-là demeureroit preſque inutile, ou tres difficile à practiquer ; comme quand on voudroit deſcrire la figure de la propoſition, au quart de cercle A B C, & qu'on fût tellement borné de tous coſtez qu'on ne'uſt de l'eſpace que ce qu'il en faut preciſément pour deſcrire la figure : il ſeroit mal aiſé de pratiquer la maniere donée en la 4 propoſition ſans broüiller le plan & faire deſſus beaucoup de traits qu'il faudroit apres effacer ; il ſeroit neanmoins tres-facile de le faire par les nombres des tangentes. De plus, eſtant propoſé de deſcrire vne de ces images tout d'vn coup en la ſurface exterieure

d'vn cone de bois, de pierre, ou de quelqu'autre matiere dure & solide : il seroit necessaire de diuiser l'espace ou la distance, qui est depuis sa pointe iusques à la circonference de sa base, en 100 parties égales, comme nous auons dit: & apres auoir diuisé cét espace proportionnellement, & fait la ligne D E de la quarante-quatriesme figure, & AB de la quarante-cinquiesme, de faire passer des cercles par ces diuisions, pour puis apres y faire la reduction de l'obiet ou de l'image donnée, ce qui ne se pourroit pas faire par les seules lignes sans l'aide des nombres.

Or il faut remarquer qu'en la construction de ces figures il n'est pas absolument necessaire que l'image qui doit estre reduite sur le cone, en la maniere que nous auons dit, soit premierement descrite en vn cercle, dont le diametre ne soit que de la moitié d'vn des rayons du quart de cercle, qui forme le cone: car quelque figure qu'on ait à reduire, de quelque grandeur qu'elle soit, il n'y a qu'à l'enfermer dans vn cercle, & la diuiser à discretion par plusieurs autres petits cercles equidistans, & quelques diametres; ce qu'estant fait, on la pourra transferer en la surface d'vn cone plus grand ou plus petit indifferemment, pourueu qu'il soit diuisé proportionnellement en autant de quadrangles que le cercle qui contient l'image, comme nous auons dit.

Or pour diuiser proportionellement en tant de parties qu'on iugera commode & à propos, selon la diuersité des rencontres, la hauteur du cone, ou le rayon du quart de cercle, qui le doit former, il suffit de sçauoir la methode & la pratique par laquelle nous auons trouué en cette proposition la quantité des tangentes qui donnent les grandeurs proportionelles des espaces compris entre les arcs de cercles; ce que l'on entendra par l'appendice qui suit.

APPENDICE.

De l'vsage des tables des tangentes tant pour la proposition precedente que pour celles qui suiuent.

IE ne m'arresteray point à déduire les differentes methodes dont plusieurs autheurs se sont seruis en la disposition de ces tables; ie diray seulement que la plus ordinaire en l'vsage, & la plus commode est celle que nous auons en de petits liurets portatifs, comme est celuy d'Albert Girard, lequel est à mon auis assez correct, & par consequent assez bon pour ceux qui n'en auront que la pratique, & qui ne pourroient pas suppleer l'erreur qui se rencontreroit en d'autres : or il suppute la quantité des tangentes (aussi bien que des sinus & secantes à proportion, que ie laisse pour le present n'en ayant que faire, oûtre que celuy qui aura la pratique des vnes, n'aura pas de difficulté és autres :) il suppute donc la quantité des

té des tangentes, en ſupoſant le rayon, ou demy-diametre du cercle, de 100000 parties égales : en chaque page il y a quatre colonnes ; la premiere & plus petite eſt celle des degrez, & de leurs minutes : la ſeconde eſt celle des ſinus : en la troiſieſme ſont les tangentes, & en la quatrieſme les ſecantes : Or elle ſont tellement diſpoſées, que vis à vis du nombre de chaque arc de cercle, on void le ſinus, la tangente & la ſecante de ce meſme arc. Les pages qui ont les degrez & minutes pour l'angle aigu mineur, depuis o iuſques à 45 degrez en deſcendant : és pages qui ſont à droite, ſont les degrez & les minutes pour l'angle aigu majeur, depuis 45 iuſques à 90 degrez en montant : de ſorte que voulant trouuer la tangente, par exemple pour la precedente propoſition, de 5 degrez 37 minutes (nous laiſſons la ½ minute pour ce qu'on la peut ſuppleer par diſcretion) il faut trouuer 5 au haut de la premiere colonne de quelque page à main gauche, & en deſcendant par cette colonne, 37 ſe rencontrera pour les minutes, & vis à vis de 37 en la meſme ligne, ſouz le tiltre de *tangentes* on rencontrera 9834 pour la tangente de l'arc de tant de degrez : c'eſt à dire que la tangente d'vn arc de 5 degrez 37 minutes contiendra 9834 de ces parties egales, dont le rayon eſt ſuppoſé de 100000.

Or pour s'en ſeruir dans la ſuppoſition que le rayon ou demy-diametre du cercle ne ſoit diuiſé qu'en 100 parties egales, ſuiuant l'eſquelles nous auons diuiſé les lignes DE, AB, és quarante-quatrieſme & quarante-cinquieſme figures, il faut ſuppoſer que chacune de ces parties ſe peut diuiſer en 1000 autres moindres parties, afin que l'operation en ſoit plus preciſe.

Comme du rayon diuiſé en 100000 parties, on retranche trois figures à droite, pour faire qu'il ne ſoit plus que de 100 parties ; ainſi quand vous aurez trouué pour la tangente d'vn arc de tant de degrez, par exemple, pour l'arc de 5 degrez 37 minutes, laquelle a de ces parties egales, dont le rayon contient 100000, 9834, retranchez en auſſi trois figures à droite ; ſçauoir 834, & il ne vous reſtera plus que 9, qui eſt la tangente du meſme arc de 5 degrez 37 minutes, en ſupoſant le rayon diuiſé en 100 parties : où il faut remarquer que les chiffres 834 qui en ſont retranchez, ne ſont pas tout à fait à rejetter ; car en ſuite de ce que nous auons dit que chacune des cent parties, dont le rayon eſt compoſé, peut eſtre diuiſée en 1000 autres moindres parties, les chiffres reſtans ſignifieront autant de millieſmes d'vne de ces cent parties : C'eſt pourquoy s'il reſte peu de choſe, par exemple ſi les trois chiffres retranchez, ſont 007, ou 009, il n'en faut pas faire eſtat ; mais s'ils vont iuſques à 500, il faut mettre ½ partie, & s'ils paſſent en approchant de mille, comme 834, il faut marquer ¾ comme nous auons fait icy : il faut donc icy dire que la tangente

d'vn arc de 5 degrez 37 minutes, contient 9 parties $\frac{3}{4}$ de celles dont le rayon contiendra 100.

Quand il ſera propoſé de faire en la ſurface d'vn Cone veu de la façon que nous auons dit, vne figure qui repreſente parfaitement vne figure, ou image donnée : apres auoir circonſcrit à la figure donnée vn cercle, comme en la quarante-troiſieſme *bhiklmno*, tracé quelques diametres, comme *bl, hm, in, ko*, & diuiſé l'vn des rayons ou demy-diametres du plus grand cercle, comme *ab*, en tant de parties egales qu'on iugera à propos pour faire par les points de cette diuiſion pluſieurs autres petits cercles concentriques & equidiſtans qui diuiſeront l'image par le moyen des diametres, en pluſieurs quadrangles : il faut diuiſer l'arc du cercle, par exemple B C de la quarante-cinquieſme figure, en autant de parties qu'eſt diuiſée la circonference du cercle *bhikl* &c. ce qui ſe fait pour exprimer les rayons en tirant des lignes droites de la diuiſion H I K L &c. au centre A: mais pour les arcs qui doiuent repreſenter les cercles de la quarante-troiſieſme figure, on diuiſera 45, (qui eſt le nombre des degrez que contient l'arc qui doit donner les grandeurs proportionnelles des compris entre ces cercles) en autant de parties egales qu'aura eſté diuiſé le demy-diametre ou rayon du cercle qui circonſcrit la figure; comme, en la quarante-troiſieſme, le rayon *ab* eſt diuiſé en huit parties egales, & partant il faut diuiſer l'arc de 45 degrez par huit, & on trouuera pour quotient 5 degrez 37 minutes $\frac{1}{2}$: C'eſt à dire que le premier eſpace depuis le centre A iuſques au premier arc de cercle ſera la tangente de 5 degrez 37 minutes $\frac{1}{2}$: la ſeconde grandeur depuis le centre iuſques au ſecond arc de cercle ſera la tangente d'vn arc double de ceſtuy-cy, c'eſt à dire de 11 degrez 15 minutes, & ainſi des autres que nous mettons cy-deſſouz dans la ſupoſition que le rayon ſoit de 100 000 parties, & à quoy, à peu pres, on les doit reduire, ſupoſant le rayon n'eſtre diuiſé qu'en 100 parties, comme nous auons fait.

Pour le rayon ſuppoſé de 100000 parties les tangentes de

Degrez	*Minutes*	*Tangentes.*
5	17	9834
11	15	19891
16	52	30319
22	30	41421
28	7	53432
33	45	66818
39	22	82044
45	0	100000,

qui font, pour le rayon qui n'eſt ſupoſé que de cent parties, à peu prés les tangentes des degrez qui ſuiuent, à ſçauoir de

Degrez	*Minutes*	*Tangentes.*
5	37	9 $\frac{3}{4}$
11	15	19 $\frac{3}{4}$
16	52	30 $\frac{1}{3}$
22	30	41 $\frac{1}{2}$
28	7	53 $\frac{1}{2}$
33	54	66 $\frac{5}{4}$
39	22	82
45	0	100

Nous auons obmis les demies minutes où il y en a, comme à la premiere tangente qui doit eſtre de 5 degrez 37 minutes $\frac{1}{2}$; mais outre que cela eſt de fort petite conſequence, on peut y ſupléer par diſcretion, comme nous auons dit.

Si l'on trouue plus commode de diuiſer cét arc de 45 degrez en 9, pour éuiter les fractions des minutes, d'autant que 9 fois 5 font 45, ſupoſé que le diametre ou rayon du cercle, qui entoure la figure, ſoit diuiſé en 9, on ſe ſeruira de cette table.

Degrez	*Tangentes.*	
5	8	749
10	17	633
15	26	795
20	36	397
25	46	631
30	57	735
35	70	021
40	83	910
45	100	000

Il eſt aiſé de voir que cette table ſuppoſe le rayon de 100000 parties, comme l'on void à la tangente de 5 degrez qui eſt de 8747, &aux autres à proportion: c'eſt pourquoy i'ay retranché trois figures à droite de chacune de ces tangentes, pour donner à entendre comme on les peut reduire à la ſupoſition que le rayon ne ſoit diuiſé qu'en 100 parties: Ce que i'ay voulu icy mettre pour ſoulager ceux qui n'auront pas ces tables en main, qui pourront ſuiure ces diuiſions, & pour ſeruir d'exemple à ceux qui en deſireront faire d'autres à volonté.

Explication des sinus, des tangentes & des secantes en faueur des Peintres.

LA diuision du cercle en 360 degrez, ou en autres parties telles qu'on voudra, estant suposée, puis que nous auons parlé des sinus, & qu'ils peuuent seruir aux Peintres ie veux icy expliquer leur fondement en leur faueur: Et pour ce suiet il faut remarquer qu'il y a trois sortes d'arcs, dont l'vn est plus grãd, ou moindre que le quart de la circonference du cerle: comme l'on void en cette figure, car si l'on diuise la demie circonference AKC en 2 parties égales par la droite BK, & que du centre B on meine l'autre ligne BL à la circonference AK, cét AK sera le quart de la circonference & ABK le quart du cercle: l'arc AL sera moindre que le susdit quart, & l'arc CKL sera plus grand, quoy que moindre que la demie circonference CKA, mais CKAE est plus grand.

Quant aux lignes qu'on appelle appliquées au cercle, il y en a de 4 sortes, dont la premiere s'appelle soustenduë ou chorde: elle est inscrite au cercle qu'elle diuise en 2 segmens, desquels elle est chorde, ou soustendante; celle qui diuise le cercle en 2 également, & qui par consequent luy sert de diametrale, est la plus grande de toutes, comme est AC, ou KD: & si elle le diuise inégalement, comme fait la droite EG, elle est moindre.

Cette soustenduë est entierement dans le cercle, & ses bouts sont dans la circonference.

Le *sinus* est vne ligne droite qui est aussi toute dans le cercle, mais qui ne touche la circonference que de l'vn de ses bouts: or ce sinus est appellé droit, simple, ou premier, lors qu'il est la moitié de la soustenduë du double arc, par exemple, le sinus de l'arc DG, à sçauoir FG, est la moitié de la soustendante EG, qui soustend l'arc GDE double de l'arc DG.

Or se *sinus* droit s'appelle *total*, quand il est le rayon ou le semidiametre du cercle, comme est le sinus AB, qui soustend le quart de cercle DA, ou DK. tous les autres sinus droits sont moindres, comme nous auons veu en FG.

On definit encore le sinus droit en disant que c'est vne perpendiculaire qui tombe de l'vne des extremitez de l'arc donné sur le diametre du cercle, par exemple GI touche l'arc de son extremité G, & le diametre en I.

Le *ſinus verſe* ou *renuerſé*, qu'on appelle auſſi *ſagette*, d'vn arc eſt la partie du diametre qui aboutit à l'extremité du ſinus droit & à l'vne des extremitez dudit arc : par exemple, le ſinus verſe de l'axe G D eſt la droite F G, car elle eſt vne partie du diametre K D, & elle aboutit d'vne part au bout du ſinus droit G F, & de l'autre au bout D de l'arc G D.

On le definit auſſi la partie du diametre compriſe entre la ſouſtendante du double arc, & de cét arc meſme.

La tangente d'vn arc, eſt la droite tirée perpendiculairement ſur le ſinus verſe par le point où il ſe ioint auec l'arc, & qui rencontre la ligne tirée du centre du cercle par l'autre extremité de cét arc, par exemple C H eſt perpendiculaire ſur le ſinus verſe I C au point C, & l'axe de ce ſinus eſt G C, or C H ſe rencontre auec le rayon B G prolongée en H. Cette tangente eſt entierement hors le cercle.

Finalement la *ſecante* d'vn arc eſt la droite qui va du centre par l'autre extremité de l'arc, & qui prolongée rencontre la tangente; donc B H eſt ſecante de l'arc C G; elle eſt en partie dedans & en partie dehors le cercle, & partant elle eſt touſiours plus grande que le rayon. Or tout arc a ſon ſinus droit, ſa ſagette, ſa tangente & ſa ſecante.

Ce *Complement* d'vn arc, eſt la difference de l'arc d'auec le quart du cercle, & vn complement ou demi-cercle, eſt ſa difference d'auec le demi-cercle: par exemple, le complement du moindre arc C G eſt G D, car il eſt la difference de C G & de C D. Et le complement au demi cercle de l'arc C G eſt l'arc G A, dont il differe du demi-cercle.

D'où il eſt euident que la ligne A B de la 40 figure de la 26 planche eſt tangente du quart L M A, car elle eſt perpendiculaire au rayon, I A, & que les lignes ponctuées L N B, L 70 &c. ſont ſecantes : de plus, qu'A B eſt la tangente de 45 degrez &c.

F B eſt le complement du ſinus verſe E D, de ſorte que le rayon eſt aux ſinus ce que le quart de cercle eſt aux arcs, or ce complement eſt égal au ſinus droit I G.

Toutes ces lignes prennent leur denomination de la quantité de l'arc; car ſi c'eſt vn arc de 45 degrez, on appelle ſa tangente, & ſecante, & tout le reſte de l'angle, ou de l'arc, de quarante-cinq degrez.

PROPOSITION VI.

Deſcrire par le moyen des nombres en la ſurface interieure ou concaue d'vn Cone, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant neantmoins veuë d'vn certain point, repreſente parfaitement vn obiet, ou vne image donnée.

L'Effet de cette propoſition eſt le meſme que celuy de la 5 precedente, & ſa conſtruction differe de la 6 en la meſme façon, que la quatrieſme & la 5 different entr'elles : Car pour cette-cy, apres auoir deſcrit la figure naturelle dans vn cercle diuiſé comme il ſe voit en la quarante-ſixieſme figure, & fait vn quart de cercle tel que celuy de la quarante-huictieſme figure A B C : il faut, comme en la precedente propoſition, diuiſer l'arc A C, conformement à la diuiſion de la circonference cercle *a h i k l m n o*, qui entoure la figure; & puis diuiſer la ligne A B, de la quarante-huitieſme figure, ou vne autre de meſme grandeur, comme D E, de la quarante-ſeptieſme, en 100 parties egales, & ſur cette ligne prendre les grandeurs proportionnelles des eſpaces compris entre les arcs de cercles, qui ſont les meſmes qu'en la precedente propoſition : Mais comme il ſe voit en la 26 planche que le quart de cercle M L A, qui determine ces grandeurs proportionnelles par le moyen des ſecantes L1, L2, L3, &c. eſt diſpoſé tout autrement en la quarante-deuxieſme figure, qui eſt pour la 5 propoſition, qu'en la quarantieſme, qui eſt pour la 4 propoſition, en ſorte, comme i'ay dit ailleurs, que ces grandeurs proportionnelles, leſquelles en la quarantieſme vont en augmentant du centre A, vers le dernier & plus grand arc de cercle B C ; en la quarante-deuxieſme, au contraire vont en augmentant depuis le dernier & plus grand arc de cercle A C iuſques à la pointe A, il faut dire la meſme choſe de cette propoſition à l'eſgard de la precedente, puis qu'en icelle ces eſpaces vont augmentant par les nombres des tangentes depuis la pointe du Cone A iuſques à l'arc B C qui doit fermer ſa baſe, comme le monſtrent les chiffres mis à coſté qui vont en montant. En cette-cy, au contraire, ces meſmes eſpaces ſont diſpoſez en augmentant depuis l'arc A C qui doit former la baſe du Cone, iuſques au centre B, comme le monſtrent les nombres mis à coſté qui vont en deſcendant. C'eſt pourquoy nous auons commencé les nombres de la diuiſion de la ligne D E, par le haut, 10, 15, 20, &c.

Pour la reduction il n'eſt pas neceſſaire d'en parler, veu que c'eſt la meſme choſe qu'en la precedente propoſition; oûtre que les quadrangles de la quarante-huictieſme figure, ſont marquez de meſmes caracteres que ceux de la quarante-ſixieſme qu'ils repreſentant, ce qui ſuffit pour en donner l'intelligence.

PROPOSITION VIII.

Deſcrire en la ſurface exterieure d'vne pyramide quarrée, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant veuë d'vn certain point repreſente parfaitement vn obiet propoſé.

ON peut executer cette propoſition en deux differentes maniere à ſçauoir par les lignes, comme la 4 & 5, ou par le moyen des nombres, comme la 6 & 7 de ce liure : mais laiſſant à part la premiere, nous nous areſterons à celle des nombres, laquelle eſtant bien entenduë donnera aſſes de facilité à ceux qui voudront pratiquer l'autre, veu que nous auons aſſez declaré és precedentes propoſitions le raport que ces deux manieres ont entr'elles.

Eſtant donc propoſé de faire vne figure telle, que nous auons dit, il faut, pour premiere diſpoſition, enfermer la figure donnée ou l'objet propoſé dans dans vn quarré, (comme il eſt en la quarante-neufieſme figure *bhiklmno*) qui ſera diuiſé par les diagonales *bl*, *in*, & par les deux lignes *hm*, *ok* en huit eſpaces eſgaux & ſemblables : puis ſoient diuiſées les lignes, *ah*, *ah*, *am*, *ao* en autant de parties égales qu'on voudra (par exemple en huit; d'autant que c'eſt la diuiſion dont nous nous ſommes ſeruis iuſques à preſent en l'aplication des nombres ides tangentes à ces propoſitions: & par tous les points de ces diuiſions ſoient tirées des lignes droites paralleles aux coſtez du plus grand quarré *bi*, *il*, *ln*, *nb*, qui formeront ſept autres plus petits quarrez, leſquels auec les diagonales, & lignes ſuſdites, diuiſeront l'image en pluſieurs quadrangles, & la diſpoſeront à eſtre facilement reduite en la ſurface exterieure d'vne pyramide quarrée.

Soit fait, en la cinquante-vnieſme figure, le quart de cercle ABC, & ſoit l'arc BC diuiſé en quatre parties és points ILNG, deſquels ſoient tirez des rayons au centre A : ſoient en apres tirées les lignes droites BI, IL, LN, NC, qui doiuent former la baſe de la pyramide, chacune deſquelles ſera diuiſée en deux és points HKMO, deſquels ſeront encore tirez des rayons au centre A; ce qu'eſtant fait, par la meſme voye que nous auons, en la 6 propoſition, trouué les grandeurs proportionnelles des eſpaces compris entre les arcs de cercles; nous les trouuerons auſſi dans cette propoſition pour les lignes droites qui doiuent repreſenter les quarrez de la quarante-neufieſme figure: car il ſuffit de diuiſer AB, de la cinquante-vnieſme figure, ou DE, de la cinquantieſme, qui eſt d'egale grandeur, en 100 parties egales, & ſur icelle prendre pour chaque eſpace de ces parties, ſuiuant ce que nous en auons dit ſur la 6 propoſition, & les tranſporter auec le compas commun

sur la ligne A B, comme il se voit és nombres $9\frac{1}{4}$, $17\frac{1}{4}$ $30\frac{1}{3}$ &c. qui sont tirez de mesmes principes que pour le Cone conuexe, auec cette difference en l'application, que ces nombres de parties ne doiuent pas simplement estre transportez sur la ligne A B pour y faire passer les arcs de cercles, comme en la 6 proposition; mais il faut en celle-cy, pour transporter ces grandeurs, par exemple celle du premier espace pres de la base, en mettant l'vne des pointes du compas commun ouuert de la grandeur necessaire au centre A, marquer auec l'autre vn point sur la ligne A B, qui est chiffré 82; &, passant par dessus la ligne A H, marquer encore vn point de la mesme distance sur la ligne A I, qui sera Q: & passant par dessus la ligne A K, en marquer encore vn sur la ligne A L, & ainsi des autres; puis par ces ces points tirer des droites, comme 82, Q, &c. qui exprimeront les quarrez de la quarante-neufiesme figure, si le plan A B C est plié par les lignes A I, A L, A N, en sorte qu' A B, & A C, conuiennent parfaitement, d'autant qu'il se formera vne pyramide quarrée, laquelle estant veuë de son point qui doit estre en vne ligne droite qu'on s'imaginera partir du centre de la base de la pyramide, & passer par sa pointe, autant esloigné de la pointe de la pyramide, que ceste pointe est esleuée par dessus le centre de sa base: estant dis-ie, veuë de ce point, elle representera parfaitement le quarré *bhiklmno*, de la quarante-neufiesme figure, diuise comme il est, & par consequent tout ce qu'on aura desseiné en ce quarré, comme est vne image ou vn portrait; & sera transporté ou reduit au plan qui doit former la pyramide, en la mesme façon que nous auons dit cy deuant se verra aussi parfaitement, & aussi bien en sa proportion naturelle que s'il estoit descrit en vn quarré égal à la base de la pyramide. La cinquante-vniesme figure en donne la demonstration sensible, si elle estoit pliée & veuë selon qu'il a esté dit: elle est encore vn exemple de la reduction qui se fait à proportion, comme és precedentes propositions, en sorte que ce qui est en la quarante-neufiesme figure compris au triangle rectangle *bah*, soit reduit en la cinquante-vniesme au triangle B A H: ainsi ce qui est en *hai*, sera reduit en H A I &c. ce qui est assez apparent en la figure, sans qu'il soit besoin de specifier le reste.

COROLLAIRE I.

Il est aisé de conclure, qu'en cette proposition aussi bien qu'és precedentes, renuersant l'ordre des espaces donnez par les nombres des tangentes, (c'est à dire en faisant que ces espaces aillent en augmentant depuis le premier quarré qui est la base de la pyramide, & qui doit estre formé des lignes B I, I L, L N, N C, iusques à la pointe de la pyramide, qui est en A, gardant le reste, qui est prescrit en la propo-

propoſition) on fera vne figure ſemblablement difforme pour la ſurface interieure de la pyramide quarrée, laquelle eſtant veuë de meſme diſtance de la façon que nous auons dit en la 5 propoſition de ce liure, pareſtra bien proportionnée & repreſentera parfaitement quelque objet donné: i'en donnerois vn exemple; ſi ie ne croyois que l'intelligence en eſt aſſez claire dans les ſtampes qui ſeruent aux propoſitions precedentes.

COROLLAIRE II.

Par la meſme methode on peut faire de ces figures en l'vne & l'autre ſurface exterieure & interieure des pyramides triangulaires, pentagones, & hexagones &c. enfermant pour diſpoſition la figure naturelle en vn triangle, ſi elle doit eſtre reduite ſur vne pyramide triangulaire; en vn pentagone, ſi la pyramide a cinq coſtez, &c. & la diuiſant par des rayons aboutiſſans à vn centre qui exprimera la pointe de la pyramide, & par pluſieurs autres petits triangles ou pétagones, que l'on repreſentera ſur la pyramide en diuiſant l'arc du quart de cercle, qui la doit former, en autant des parties egales que la figure qui circonſcrit l'image à de coſtez, à ſçauoir en trois, ſi l'image eſt enfermée dans vn triangle; en cinq, pour vn pentagone &c. en traçant des ſouſtenduës, de point en point de cette diuiſion.

Ceux qui voudront s'exercer en la conſtruction de ces figures, ou qui en deſireront auoir pluſieurs d'vne meſme grandeur, ſoit cones conuexes, ou concaues, ou autres ſortes de pyramides, ſe pourront ſeruir de ce que nous auons dit cy-deuant, à ſçauoir qu'apres auoir fait vne fois en quelque plan, comme ſur vne feuille de papier, le trait des quadrangles où ſe doit reduire la figure ou de l'image, comme le quart de cercle B A C, de la cinquante-vnieſme figure de la 29 planche, diuiſé par les rayons & par les arcs de cercles qui doiuent repreſenter ceux de la quarante-neufieſme figure: ils pourrót picquer ces traits, en ſorte qu'auec vn poucif ils les marquent tout d'vn coup ſur le plan où ils deſirerót trauailler, ſans eſtre obligez de les faire de nouueau par chaque fois, ce qui les ſoulagera beaucoup & leur ſera grandement commode, par ce qu'en trauaillant ils verront fort diſtinctement ces lignes: & la figure ou l'image eſtant reduite, ils les effaceront aiſément, en les ſecoüant auec quelque linge, car elles ſont marquées de pouſſiere de charbon ou d'autre choſe ſemblable, ſuiuant la couleur du fond ſur lequel on tracera ces figures.

COROLLAIRE III.

Il me ſemble qu'on peut encore auec beaucoup de gentilleſſe

appliquer l'vsage de toutes les propositions de celiure à l'embellissement des grottes artificielles, & aux ouurages des rocailles: car ceux qui y trauaillent font d'ordinaire des masques, termes, satyres ou autres figures grotesques de coquillages, en se seruant de leur couleur & configuration naturelle selon qu'elles sont plus propres à representer quelques parties: ils pourrót aussi faire par l'vsage de ces regles, auec de la marqueterie, ou du coquillage des figures difformes & confuses, qui ne representeronr rien de bien ordonné que de leur point, ce qui sera d'autant plus agreable, qu'en ces ouurages qui semblent ne demander rien que de rustique, on fera voir des images parfaites & des tableaux bien ordonnez qui reüssiront d'vne confusion de coquilles, de pierres, de mastic &c. mises en confusion, & sans dessein en apparence; ce qui se peut faire si dextrement & auec tant d'artifice qu'en regardant la figure par le par le trou d'vne pinnule on ne s'apperceura pas de quelle matiere l'ouurage sera composé, mais on croira voir vne plate peinture bien acheuée. De mesme l'on peut appliquer l'vsage des propositions des cones & des pyramides pour la surface concaue ou interieure, en faisant des trous semblables à la surface interieure & cocaue d'vn cone, ou des pyramides que l'on veut imiter, & pour les conuexes ou surfaces exterieures, en esleuant des cones ou pyramides sur quelque plan que ce soit, comme sur les murs perpendiculaires à l'horizon, & mesme en abbassant de ces cones ou pyramides de la voûte ou du plancher de quelque grotte (comme sont les clefs des voûtes de nos Eglises) la pointe embas, en sorte que le point de veuë soit esleué de terre de la hauteur d'vn homme: ce qui seroit fort agreable, d'autant qu'en se trouuant iustement souz la pointe du Cone ou de la pyramide, & en esleuant les yeux en haut on verroit vne image parfaite qui seroit mesconnoissable de par tout ailleurs; mais d'autant qu'il est assez difficile de faire bien reüssir ces figures, pour y proceder plus seurement, ie conseille d'en faire premierement le modelle de pareille grandeur sur du carton, car si on le suit exactement, on ne pourra manquer de reüssir.

APPENDICE.

A ce genre de figures se rapportent celles qu'on peint és surfaces conuexes ou concaues d'vn demy cilindre, ou d'vne colomne ronde, ou en quelque niche cylindrique ou sur les surfaces conuexes & concaues d'vn hemisphere, ou d'vne boule, ou en la voûte de quelque dôme parfaitement spherique; ces figures doiuent estre difformes en leur construction pour auoir vne belle apparence; la maniere est facile, & sert aussi pour les figures qui se font és plats fonds & és voûtes bien regulieres: neantmoins qui voudra s'en instruire plus particulierement, pourra voir ce qu'en a es-

ěrit Danti ſur la premiere regle de la Perſpectiue de Vignole.

Ie trouue plus de difficulté en celles qui ſe font és coins des murailles, és voûtes irregulieres, & dans les autres lieux embaraſſez d'auances, de ſaillies, de boſſes, de concauitez, & d'autres empeſchemens, qui font que ce qu'on y peint ne ſe peut voir parfaitement que d'vn ſeul endroit, où l'on aura mis le point de veuë: C'eſt pourquoy entre ceux qui trauaillent à ces ouurages, quelques vns mettant l'œil, où ils veulent eſtablir le point de veuë, tracent & deſſeinent groſſierement leur figure ſur la voûte meſme, auec vn charbon attaché au bout d'vne l'ongue baguete, qu'ils tiennent à la main & conduiſent à diſcretion, en ſorte que du point où ils ſont, ils voyent vne figure bien proportionnée, laquelle veuë d'ailleurs ne pareſtra qu'en confuſion & faite ſans deſſein.

Les autres ſe ſeruent d'vne methode moins penible, & plus generale: car oûtre qu'on s'en peut ſeruir ſur toutes ſortes de voûtes ſpheriques, elliptiques & paraboliques, ſousbaiſſées, ou à anſe de panier, on peut encore dans vne ſection irreguliere, comme au coin, ou dans le renontre de deux murs, peindre vne figure ſi à propos, qu'elle ſemblera ſortir dehors: en voicy la maniere. Ils font premierement le modelle de la figure qu'ils veulent peindre, en la meſme poſture qu'ils deſirent de la faire voir: ils font, ce modele en petit, ſur du papier ou carton qu'ils picquent auec vne aiguille; ce qu'eſtant fait ils oppoſent ce modele ainſi percé à la lumiere d'vne chandelle qu'ils mettent au point de veuë, en ſorte que les rayons de la lumiere paſſans par ces trous aillent fraper ſur la voûte, ou dans le coin où ils veulent peindre la figure; de ſorte qu'il n'y a plus qu'à ſuiure auec le crayon, les traits de cette lumiere & y ajouſter le coloris qui rend la figure parfaite.

Ie mets encore au nombre de ces traits ſinguliers d'optique, les figures qui ſemblent touſiours regarder ceux qui les regardent, de quelque coſté qu'on les puiſſe conſiderer, telle qu'eſtoit la Minerue d'Amulius peintre excellent de l'antiquité, dont parle Pline au deuxieſme chapitre du trente-cinquieſme liure de ſon hiſtoire naturelle; ce qui reüſſira infailliblement à tous les pourtraits que feront les peintres apres le naturel, s'il ſe font regarder par ceux qui en feront les modelles, & ſils imitent parfaitement l'action de leurs yeux.

Ce n'eſt pas auſſi ſans admiration que nous voyons en quelques tableaux, plats fonds, ou voûtes, certaines figures, dont les parties anterieures ſemblent faire vne ſaillie vers ceux qui les regardent, de quelque coſté qu'elles ſoient conſiderées; I'en ay veu de cette façon deux aſſez gentilles, l'vne eſt le pied de Sainct Matthieu peint en la voûte de l'vn des offices de noſtre Conuent de Vincennes lez Paris, qui ſemble touſiours auancer ſa partie anterieure hors le fonds de la voûte vers celuy qui-la regarde, en quelque part qu'il ſe mette pour le voir; l'autre eſt en vn tableau peint à frais dans

vne Chapelle de nostre Conuent de la Trinité du Mont Pincius à Rome, auquel est representée vne descente de Croix, où le Christ qui en est la principale figure est tellement disposé, qu'estant veu du costé gauche, il semble couché & incliné sur le trauers du tableau, & son pied droit samble faire vne saillie du mesme costé; & estant veu de l'autre costé, tout son corps parest presque droit, beaucoup plus dans le racourcissement, & ce pied qui paressoit faire sa saillie du costé gauche, semble auancer vers le droit; on en peut voir l'effet au grand Autel de nostre Eglise de la place Royale, où nous auons vne coppie de ce tableau assez bien faite.

Or il est difficile de rendre raison de ces merueilleuses apparences, & de donner des preceptes pour y arriuer infalliblement; veu qu'elles ne dependent pas seulement du dessein, mais encore du coloris & des ombres, & rehaussemens & renfoncemens, dont l'Art s'aquert plus par l'habitude en trauaillant que par aucune maxime de science qu'on en puisse prescrire; & l'on peut dire que ce sont des coups de maistres inuentifs pour le dessein, & sçauans dans le coloris, tel qu'estoit celuy qui a fait l'original de ceste descente de Croix, asçauoir Daniel Ricciarolle de Volterre, qui a fait vn autre tableau de l'Assomption, de Nostre Dame qui est peint à frais dans vne autre Chapelle de la dite Eglise de la Trinité du Mont Pincius, où l'on a remarqué que sous les figures des Apostres il a representé la pluspart des excellẽs peintres de son siecle. Il ne s'est pas seulement rendu recommandable en la peinture, mais encore admirable en ses sculptures, esquelles il a si fort excellé que l'exellent Michel Ange Buanarota estimé le premier de son temps en cét Art, le tenoit pour son plus fort antagoniste; & pour marque de l'estime qu'il faisoit de sa science & de son industrie, il luy defera l'entreprise du grand cheual de bronze long de dix coudées, & pesant vint-cinq mille liures, qu'il ietta à Rome és Thermes de Constantin l'ã de Ies.-Ch. 1563. à l'instãce de Catherine de Medicis Royne de Frãce, qui desiroit aussi de faire ietter l'image de Henry II. son mary, & de la dresser sur ce cheual en quelque belle place à Paris pour eterniser son nõ & sa memoire par ce beau chef d'œuure: mais la mort de ce grand Prince, & les guerres ciuiles ayant rõpu son dessein, le cheual demeura quelque temps à Rome au Palais de Rucelai, & apres fut apporté en France au Chasteau Royal de S. Germain en Laye, d'où depuis il a esté transporté à Paris prés la place Royale, chez Monsieur Biard Sculpteur, lequel a ietté de mesme métail l'effigie de sa Majesté Tres-Chrestienne Louys le Iuste, d'vne grandeur proportionnée & propre à mettre sur le cheual, laquelle il fist premierement en cire l'an 1636. Cette figure de cire sembloit si belle, si bien proportionnée pour vn Colosse de quinze pieds, & si acheuée & accomplie en ses ornemens, que l'on craignoit que les moules creuassent, ou que la fonderie ne reüssit pas, mais les moules fu-

rent si bienfaits & recuits, qu'enfin le métail fut ietté & fondu le 23. Decembre de la mesme anné, & du depuis elle a esté mise au milieu de la place Royale sur vn haut piedestal, où elle se void à present.

PROPOSITION IX.

Donner vne methode generale pour figurer telle image qu'on voudra sur la surface conuexe ou concaue d'vn cone ou d'vne pyramide, qui d'vn point determiné paroisse bien proportionnée & semblable à son original, quoy qu'elle paroisse confuse & difforme à l'œil qui la void directement sur le plan, sur lequel elle a esté figurée.

IL faut premierement enfermer l'image proposée dans le cercle ABCD, de la 52 figure de la 30 planche; & puis il faut faire plusieurs autres moindres cercles concentriques dans A B C D, & les diuiser par plusieurs diametres, comme nous auons icy fait, où 6 diametres diuisent le tout en 12 triangles égaux, & en plusieurs trapezes, & moindres triangles par le moyen des 2 moindres cercles concentriques au plus grand.

Cecy estant fait, voyons ce qui est necessaire pour faire que la figure proposée descrite sur la surface conuexe du cone paroisse semblable au cercle A B C D; & pour ce suiet mettons, dans la 53 figure, la ligne *ac* égale au diametre de la base du cone proposé, laquelle ie supose égale au cercle A B C D de la 52 figure; c'est pourquoy ie fais la ligne *ac* de la 53 figure, égale à la ligne A C de la 52, qui est semblablement diuisée aux points *mnopq*, & du point *o* ie tire la ligne perpendiculaire *or* S, dont ie retranche la portion *or* pour l'axe du cone, ayant pris son costé *ar* auec le compas commun, dont vn pied estant en *a* ou en *c*, l'autre ostera *or* de la ligne *os* pour ledit axe, & le plan *arc*, qui coupera le cone par le sommet, sera vn triangle, par la 3 du 1 d'Apollonius: ce qui est euident dans la figure qui represente le cone solide, afin qu'on sçache mieux qu'il faut diuiser sa circonference comme celle du cercle A E F B G H C. &c. de la 52 figure: & mener de tous les points *efbgh* des rayons au point *r*, à sçauoir *ar*, *er*, *fr*, *br*, &c. qui representent à l'œil dans la ligne *rs* au point *s* les diametres du cercle A E F B G &c.

Car bien que le rayon *ar* ioint au rayon *cr*, & le rayon *or* auec son opposé de l'autre costé du cone representent vn triangle à l'œil, ils le representent neantmoins comme vne ligne, parce que cette surface prolongée passeroit par le centre de l'œil qui ne sort point de l'axe du cone.

Or apres auoir descrit les rayons qui representent les diametres du plus grand cercle sur la longueur de la surface du cone, il y faut

encore figurer les cercles concentriques & determiner tellement les espaces qu'ils enferment, qu'ils paressent égaux à l'œil posé en S.

Ce qui est aysé, en menant des lignes occultes des poits *amnopqr* au point *ſ*, lesquelles coupant les costez du cone *ar*, & *or* des points *tuyx*, monstreront les lieux par où les cercles doiuent estre figurez sur la surface du cone, pour faire que les espaces *at* & *tx* paroissent égaux aux espaces AM & MN; ce que l'on void à la 53 figure, dans laquelle la ligne *am* égale à AM de la 52 figure, paroist sous mesme angle que *ar*, à sçauoir sous l'angle *a*S*m*: dont le sommet de la pyramide optique *a*S*cb*, demeurant le mesme, la pyramide parestra tousiours de mesme, quelque changement qu'elle reçoiue en sa base.

Quant à la surface concaue du cone, il en faut faire la mesme diuision que de la conuexe dans la 52 figure; & son diametre estant *ac* dans la 54 figure, l'œil estant au point X, en sorte que X*o* & *or* soient dans l'axe du cone, ou que la droite X*r* soit perpendiculaire à *ac* au point du milieu *o*, il faut mener de la circonference de la base conique, diuisée comme il a esté dit, les rayons *ar*, *er*, *cr*, &c. iusques au sommet: & du point X par les points *amnopq* du diametre *ac* semblablement diuisé, les lignes occultes X*o*, X*m* X*n* &c. lesquelles coupant le costé *ar* en *to*, monstreront les lieux par où doiuent passer les cercles qu'il faut descrire dans le cone parallele à la base du cercle: & les espaces qui doiuent parestre égaux d'vn point donné, seront determinez, dont la demonstration dépend de ce qui a esté dit.

Il faut neantmoins remarquer que les images ne paroissent pas égales dans la surface conuexe de la figure 53, & dans la concaue de la 54, car celle-cy se void sous l'angle *a*X*c*, qui est plus grand que l'angle *a*S*c*, & si l'on vouloit les faire parestre égales, il faudroit que la ligne *ac* qui represente la base de ces deux cones fust également éloignée du point de l'œil S & O, afin qu'elles fussent veuës sous des angles égaux.

Ce qui ne nuist point à nostre dessein qui consiste à faire voir vne figure dans sa veritable proportion sur la surface d'vn cone, qui soit égale à celle qu'on descriroit sur sa base: car sa surface & sa base estant semblablement diuisées aboutissent au mesme sommet d'vne pyramide optique.

Par cette metode vous pouuez descrire vne image sur les 4 plans d'vne pyramide quarrée inclinée, en enfermant l'image dans la base quarrée de ladite pyramide, representée par ABCD de la 55 figure de la 30 planche, qu'il faut diuiser en plusieurs autres petites figures faites des lignes EF, GH, & en de moindres quarrez paralleles au premier, comme l'on void dans la 56 figure, où l'œil Y est dans l'axe de la pyramide *ſr*, dont la longueur est diuisée en

huit triangles, comme le quarré ABCD.

Mais afin que les quarrez que l'on deſcrira deſſus, paralleles à la baſe comprennent des eſpaces ſemblables à ceux qui ſont dans la 55 figure, il faudra prendre dans le quarré la ligne HB, & mener la ligne *hb* par l'extremité du rayon V*h* la droite *hb* qui luy ſoit perpendiculaire: & ayant ouuert le compas de *m* à *n* (qui eſt la grandeur de la droite menée du milieu d'vn des coſtez de la baſe de la pyramide iuſques à ſon ſommet), & ayant mis l'vn des pieds au point *b*, l'autre tombera au point *r* de la ligne V*h*, duquel vne ligne eſtant menée au point *b*, receura les rayons optiques V*b*, V*f*, qui en la coupant monſtreront les lieux par leſquels il faut mener les lignes paralleles aux coſtez de la baſe; & ainſi du reſte, comme monſtre la figure.

La pyramide des angles des 57 & 58 figures fera encore mieux comprendre ce diſcours, où la baſe eſt repreſentée par ABCDE, & diuiſée en pluſieurs parties par les rayons qui aboutiſſent à ſon centre, & en pluſieurs petits pentagones qui luy ſont paralleles & concentriques, & propres pour diſtribuer les parties de l'image.

Les rayons conduits des angles au centre repreſentent les coſtez de cette pyramide qui aboutiſſent à vn ſommet: & les lignes FI, GI &c. tirées du milieu des coſtez du pentagone à ſon centre, repreſentent les lignes des plans inclinez de la pyramide, qui ſont menées du milieu des coſtez de ſa baſe iuſques à ſon ſommet.

Cecy eſtant fait, & ayant mené dans la 58 figure le rayon R*mh* du point de l'œil R, on tirera vne perpendiculaire indefinie, dont on retranchera *hb* égale à FI, & l'on prendra *no* pour la longueur de la ligne tirée du milieu de l'vn des coſtez de la baſe pyramidale à ſon ſommet, qu'on ageancera tellement depuis le point *b*, qu'elle ſouſtende l'angle *bhm*, & qu'en coupant les rayons ocultes R*l*, R*f*, elle monſtre les lieux par leſquels doiuent eſtre conduites dans la pyramide les lignes paralleles aux coſtez de ſa baſe, qui forment les pentagones qui diuiſent les plans en des figures ſemblables aux eſpaces des pentagones ABCDE, pour diſtribuer comme il eſt requis toutes les parties de l'image: dont la demonſtration eſt ayſée, puis que nonobſtant les changemens & les differentes ſections de la baſe, le ſommet qui determine la viſion ne change point.

COROLLAIRE. I.

Il eſt aiſé de conclurre comme il faut mettre en Perſpectiue les cones & les pyramides ſi on les veut tronquer; par exemple ſi vous prenez dans la 53 figure, le cone *arc* tranqué ou retranché du cone *xry*, qui eſt vne portion du grand, & que vous veilliez y deſcrire les parties de l'image de la 52 figure, il faut vſer de la methode prece-

dente, excepté que le cercle fait dans le cone tronqué par la section parallele à la base *xy* doit receuoir la partie de l'image comprise par le cercle NOP de la 52 figure, dans sa vraye proportion; ce qu'il faut aussi obseruer dans la surface interieure ou exterieure de la pyramide. Ie laisse le reste à la speculation de ceux qui voudront s'appliquer à ce genre de proiections.

COROLLAIRE II.

Il est aisé de voir dans la 30 planche que le point de l'œil doit toûjours se rencontrer dans l'axe, tant prolongé qu'on voudra des cones & des pyramides, pour voir l'image entiere depeinte sur leurs surfaces ou pour voir les surfaces entieres. Mais la 59 figure montre que l'œil estant en tel point de la ligne E F qu'on voudra, void neantmoins toute la surface conique A B C, quoy que les points E & F soient les termes d'où elle peut estre veuë, en sorte que la ligne C B E, le point B demeurant immobile, estant conduite par la circonference A H C iusques à son retour en C, descriue de son autre extremité E le cercle, & determine le point d'auec le cercle, duquel l'œil, à l'égard du cone A B, puisse voir toute sa surface.

D'où l'on peut tirer cette construction. Soit le cone A B C de la figure 61, & que l'œil D soit dans son costé A B prolongé par son sommet, en sorte qu'il voye toute sa surface A B C, par les rayons produits des points de la circonference de la base iusques au sommet: puis qu'il n'y a nul point dont on ne puisse tirer vne ligne droite à l'œil, il verra toute la ligne B A comme vn point, auquel aboutissent les autres rayons venans de la circonference de la base;

C'est pourquoy lors que ie veux faire les treillis, ie descris premierement la circonference *acef* de la 60 figure, pour representer la base du cone AC, & des points *gcheifk* des diuisions ie mene des rayons au dernier point de la circonference *a*, comme à vn centre, qui representent les rayons menez de la base du cone à son sommet, qui determinent les espaces semblables où les parties de l'image doiuent estre descrites.

Si l'on veut encore les diuiser en de moindres espaces, il ne faut qu'à diuiser *ac* en 4 ou plusieurs parties égales, & descrire des cercles par les points de ces diuisions: ce que vous ferez dans la 61 figure en tirant des cercles par les points E F G de la surface du cone qui soient paralleles à sa base, & ces points se trouueront par le moyen des rayons optiques venans du point D aux points H I K du diametre AC diuisé comme *ae* de la 60 figure.

Il faut dire la mesme chose des pyramides, dont on void l'exemple dans la 63 figure, où la pyramide quarrée A B C D est tellement veuë

veuë par l'œil H, que le plan ſuperieur A B C paroiſt comme la ligne A B, parce que ſi on prolongeoit cette ſurface, elle paſſeroit par le centre de l'œil.

Or le point C du ſommet, à ſon apparence au point E milieu de l'vn des coſtez de la baſe, & ſi vous voulez deſcrire l'image propoſée dans les 3 autres faces ou plans inclinez de la pyramide quarrée qui paroiſſe à l'œil H ſitué dans la ligne E C prolongée, dans ſa iuſte proportion, il faut premierement enfermer l'image dans le quarré *a b g d*, comme dans la 62 figure, dont les coſtez ayent eſté diuiſez en 2 parties égales, il faut mener des droites depuis les points *c d f g h* iuſques au point C repreſenté par le point E de la baſe, auquel paroiſt le ſommet, où les rayons tirez de la baſe tout au long de la pyramide aboutiſſent.

Et de cette ſorte vous auez le plan *b a g d* de la 62 figure, & les 3 ſurfaces inclinées de la pyramide diuiſées, tellement que les triangle ſont par tout ſemblables.

Voyez encore l'aparence ou la proiection des moindres quarrez dans la 63 figure MN, KL, FG, qui ſont veuës comme la ligne A B dans la ſurface de la pyramide, car les ſeules figures peuuent inſtruire de tout ce qu'il faut faire, & il n'eſt pas beſoin de remarquer mille petites particularitez que dicte le ſens commun de ceux qui s'employent à la Perſpectiue.

PROPOSITION XI.

Expliquer vne methode vniuerſelle qui ſert pour mettre en Perſpectiue toutes ſortes de figures, dans quelque plan mobile regulier ou irregulier, ou en pluſieurs plans mobiles, tels que l'on voudra, ſoit qu'on les voye directement ou obliquement, en ſorte que l'image ou la figure reſſemble à l'obiet naturel.

PVis que cette methode eſt pratique, il ſuffit d'en deſcrire l'inſtrument qui ne conſiſte qu'en vn ais, ou vn ſemblable plan, ſur lequel on éleue perpendiculairement des ſtiles ou pointes pour marquer les ombres du Soleil, car le ſtile fera vn ombre qui marquera tous les lineamens de la figure propoſée, & l'on pourra ayſement conduire des lignes d'ancre ou d'autres matieres ſur leſdites ombres, ce qui rendra l'image parfaite, ſi l'œil eſt au haut des ſtiles, à cauſe que le ſommet de la pyramide ne ſe change point.

Mais cecy s'entendra mieux par la 64 figure de la 32 planche, où l'on void les ſtiles A B, C D eſleuez à plomb ſur le plan F G H I, & ſuiuant le premier ſtile A B, l'image *o p r* ſur vne partie du plan F G H I, & ſur l'autre partie du deuant du meſme plan le ſtile CD, prez duquel le papier bien net *q x q* eſt eſtendu.

Imaginez donc que ce plan ſoit tellement expoſé au Soleil que le

rayon passant par le sommet B du premier stile, enuoye l'ombre au point *r* de la figure qu'on suppose ; le point D arriuera en mesme temps au point *y*, qui est dans le plan E L H I semblable au point *r* du plan F G L E : & le tout à cause que les ombres sont entr'elles comme les stiles, de sorte qu'au mesme temps que le rayon ombreux A *r*, ou le lumineux B *r* parcourt toutes les parties de l'image, le rayon C *y*, ou D *y* descrit la mesme d'egale grandeur, si les stiles sont égaux ou moindre, si C D est moindre qu'A B. Car nous supposons que les stiles sont perpendiculaires au plan horizontal.

Or il faut premierement icy remarquer que nous auons parlé d'vn seul plan, bien qu'il y en ait deux qui se ioignent dans la 32 planche, à l'vn desquels, à sçauoir à F G H I, sont attachez les stiles de la 64 figure, & à l'autre G M N H de la 64 figure l'on void l'image primitiue *def*, & le papier sur lequel elle doit estre contretirée, ou representée : ce que i'ay fait afin que les lieux des ombres puissent estre marquez plus aisement, que si tous les deux estoient sur vn mesme ais.

En second lieu, cette conionction de plans ne sert pas seulement pour trãsporter les images, tirées sur leur prototipe, sur des surfaces plates afin de les voir directement, comme il arriue à *def*, *abc* de la 64 figure, mais aussi pour les voir obliquement, comme il arriue au polyedre *abc* de la 65 figure.

Il n'est pas necessaire de descrire cét instrument à 2 planes auec leurs stiles car les artisans comprendront aisement que les ombres de ces stiles marqueront aussi bien les images ou figures prpoosées sur les surfaces conuexes, raboteuses, & irregulieres, que sur les plates & regulieres ; & s'il y a quelque trou, cauerne ou autre lieu, auquel lesdites ombres des stiles ne puissent toucher, l'on peut de là prendre suiet d'y peindre quelque grotesque, ce qui rendra encore l'image plus difforme, estant veuë hors du point de l'œil proposé.

Quant aux ais ou aux tablettes où ces plans sont considerez, elles doiuent estre assez fortes pour endurer l'ardeur des rayons du Soleil sans se cabrer, de peur que cette cabrure rende les images trop difformes ; & le papier qu'on colle, ou que l'on attache dessus doit estre du plus blanc, afin que les ombres des stiles y paroissent plus fortes & plus distinctes.

COROLLAIRE

Il est aisé de conclure que par le moyen de cét instrument on peut representer plusieurs figures égales ou inégales veuës de lieux differens, quelque obliquité qu'on puisse imaginer, comme ceux qui font des cadrans, ou des horloges de toutes sortes de

façons par les rayons des ſtiles qu'ils expoſent au Soleil.

PROPOSITION XI.

Expliquer vne methode generale, par laquelle toutes ſortes d'images veuës directement ou obliquement puiſſent eſtre deſcrites ſur toutes ſortes de plans reguliers ou irreguliers & mobiles ou immobiles, de ſorte que d'vn point donné elles paroiſſent ſemblables à leurs obiets.

CEſte propoſition ſuit de la premiere & monſtre le rapport de l'art auec la nature, ce qui ſe fait par les rayons de la pyramide optique dans la propoſ. 1. ſuiuant la 22 planche, ſe fait icy auec des filets dans la 33, dont la 66 & la 67 figure qui contiennent vne longue galerie, font voir tout ce que l'on peut deſirer en ce ſuiet, pourueu que l'on ioigne par imagination la ligne MN de la 66 figure à la ligne OP de la 67, comme ſi elles ne faiſoient paroiſtre qu'vne ſeule veuë, ou Perſpectiue.

Il faut donc conſiderer que dans l'alée QRTS le paué RYZT eſt parallele à l'orizon, auſſi bien que le plancher QXVS: & que les murailles QXVR, SVZT ſont paralleles entr'elles & perpendiculaires au mur VXYZ, qui eſt icy parallele au tableau.

Or ſi du point A, où eſt la figure AR, l'on veut tranſporter la figure BCDE ſur la muraille VXYZ, on peut ſe ſeruir de la methode expliquée dans la 3 propoſ. ſi ce n'eſt que les rayons *a*F, *b*F, & les autres compris entredeux aboutiſſent au point F, l'eſpace EX, auquel la diſtance de l'œil d'auec le plan VXYZ doit eſtre miſe, ſe trouue trop petit, comme il arriue icy, où EX n'eſt pas capable de la diſtance de l'œil, qui a 7 pieds, au lieu qu'il n'y en a icy que quatre.

Car pour lors il faut vſer du filet, en le faiſant tenir dans la perpendiculaire AR où eſt le point de l'œil, ſoit auec vn clou, vn anneau, ou autrement, de ſorte qu'on le puiſſe mener par tous les points du mur VXYZ, où l'on veut deſcrire la Perſpectiue, afin d'y marquer les petits quarrez ſemblables au prototype BCDE, en ſorte qu'on les voye auſſi quarrez du point A, en commençant par la ligne *tſi*, & en appliquant au point 1 vn baſton ou vne chorde, afin que le plomb *dg*, ou *bc* qu'on y attachera, puiſſe eſtre mené ou bien arreſté à tel point du baſton *il* que l'on voudra.

Mais il eſt plus commode d'éloigner le plom *dg* de 2 ou de 3 quarrez que d'vn ſeul, qui rendroit la Perſpectiue trop petite, ce qu'on void à la ligne R*g*G, de ſorte que le filet mené du point A par toute la ligne *dg* deſcrit par ſon autre bout ſur la muraille la ligne HG, qui repreſente le milieu de l'obiet.

Or apres auoir marqué dans l'eſpace *a*F*b* 8 lignes qui aboutiſſent au point F, pour repreſenter celles du prototype BCDE, qui

diuisent la hauteur BE, il faut ramener le plomb D*g* au baston *il*, pour descrire la perpendiculaire proche de la figure L à gauche.

D'où l'on peut voir que sur le mur VXYZ il n'y a lieu que pour y descrire la Perspectiue de la partie de l'obiet comprise dans l'espace *q*CD*r*, & qu'il n'y a point d'espace pour y descrire ce qui est compris dans le dernier ordre de quarrez B*qr*E. Donc pour acheuer l'image BCDE, il faut mettre le plomb en *bc* & descrire la ligne *m n* auec le filet sur le plan SYZT, afin que le dernier ordre des quarrez soit representé en *mabn*: Et le tout estant fait selon les loix de la Perspectiue l'on verra l'obiet BCDE parfaitement representé sur la muraille VXYZ du point A, ce qu'on entendra encore mieux par vne application plus vniuerselle.

Soit donc, en la 33 planche, le filet attaché à vn anneau au point A, où l'œil est situé, & que le baston *il* soit perpendiculaire au mur sur lequel on veut commencer la Perspectiue, & qu'on attache encore vn autre filet delié *bc* auec le poids *c*, & auec vn nœud coulant K au baston *il*, afin de le pouuoir hausser ou baisser, & mesme approcher ou éloigner le plomb du mur, suiuant la necessité.

En vn mot le tableau doit estre comme vne porte qui a deux gonds en *y*, & plus bas, afin de pouuoir estre ouuert & tourné à discretion sur la ligne *ft*, en le mettant perpendiculaire au mur, ou comme l'on voudra.

Il est donc euident que le filet AILH fait la fonction du rayon optique, & par consequent que cette proposition n'est quasi que l'application de la premiere. Il faut seulement remarquer que l'image est autrement disposée en BCDE, qu'en *fuxt*, parce que ce qui est à droit dans l'vne, se trouue à gauche dans l'autre, ce qui n'empesche pas qu'on ne les mette en Perspectiue, car l'on supose que la table est diafane, afin que l'œil A puisse voir à trauers l'obiet qui y est ainsi descrit, parce qu'il est plus aisé de tourner la porte à droit, qu'à gauche, ce qui empescheroit le plan Perspectif: quoy que chacun puisse faire ce qu'il luy plaira dauantage, & ce qu'il trouuera plus aisé.

COROLLAIRE I.

La metode qui vse du filet est plus prompte que l'autre, parce qu'elle exempte le plan *afth* de la multitude & confusion des lignes & qu'elle n'a pas besoin de marquer les quarrez & autres departemens, puis que le seul filet AILH conduit par toutes les parties de l'obiet marque les endroits du mur où l'on doit peindre ou descrire chaque partie dudit obiet, ou de la figure primitiue qu'on veut representer.

COROLLAIRE II.

Lors que la Perſpectiue eſt acheuée de ſimples traits, le peintre doit tellement y appliquer les couleurs que ce qui doit eſtre veu plus loin ſoit moins coloré, & plus confus & que ce qui doit eſtre veu plus proche, reçoiue des couleurs plus viues, & plus diſtinctes : ce que l'experience fera mieux conceuoir qu'vn diſcours plus long.

COROLLAIRE. III.

Apres l'application des couleurs, de la lumiere & des ombres l'on verra l'image parfaite du point A, qui paroiſtra merueilleuſement differente de la figure geometrique, ſi on la regarde directement ſur le plan *aſth*, quoy qu'eſtant ainſi veuë du point F l'on puiſſe prendre ſuiet de ceſte confuſion de traits & de couleurs d'y faire pareſtre quelqu'autre obiet comme i'ay fait à noſtre Conuent de la Trinité du mont à Rome, & à celuy de Paris, où l'on void S. Iean l'Euangeliſte repreſenté eſcriuant ſon Apocalypſe dans l'Iſle de Pathmos ; dont vous voyez icy le prototype en BCDE, duquel la Perſpectiue a eſté priſe & miſe obliquement ſur la muraille de la gallerie de noſtre Conuent de la place Royalle.

I'ay ſuiuy la couſtume des peintres qui le veſtent d'vne robe verte, & d'vn manteau d'eſcarlate, afin de peindre deſſus, pluſieurs plantes, bocages, fleurs, &c. que ceux qui ſe pourmenent dans ladite galerie voyent directement, car les diuers ornemens des figures recreent les ſpectateurs : il faut ſeulement que le peintre n'y mette rien qui empeſche la veuë oblique de ce genre de Perſpectiues : & pour ce ſuiet les couleurs de ces petites images qu'on met dans la teſte ou dans les habits du S. Iean, doiuent eſtre ſemblables aux couleurs de la teſte, & des habits, & ainſi des autres parties.

Ces images aioutées à la Perſpectiue peuuent eſtre d'autant plus grandes que la Perſpectiue eſt plus longue ; comme il arriue à la galerie ſuſdite longue de 104 pieds, où l'image de S. Iean a ſa Perſpectiue longue de 54 pieds, quoy que la muraille ſur laquelle il eſt peint, n'ait que 8 pieds de hauteur, & que le point de l'œil ſoit éloigné perpendiculairement dudit mur, de 5 pieds, & du paué, de 4. pieds & demy.

COROLLAIRE IV.

L'on peut auſſi faire des Perſpectiues en freſque qui n'auront point d'autres couleurs que les traits noirs, & le blanc, comme eſt

celle qu'a fait le R. P. Magnan Professeur en Theologie audit Conuent de la Trinité du mont de Rome, où l'on void S. François de Paule en Perspectiue dans l'vne des galeries. Ie laisse les excellens horloges qu'il a fait en plusieurs endroits de la France, comme à Toulouse, & à Bordeaux, aussi bien qu'au Conuent de la Trinité, & chez le Cardinal Spada, où vn petit morceau de verre reflechit tellement le rayon du Soleil qu'il descrit vn Astrolabe, ou Planisphere, qui marque tout ce qu'on peut quasi desirer, parce que le liure qu'il a fait imprimer pour donner la methode de faire ces horloges en instruira plus amplement.

COROLLAIRE. V.

L'on peut aussi par cette metode de Perspectiue, faire que les piliers, ou les colomnes d'vne longue galerie parestront comme vn seul plan qui aura vne image bien proportionnée, & qui ne parestra que par pieces à ceux qui se pourmeneront dans cette galerie, au lieu que du point de l'œil proportioné à la Perspectiue, les portes mesmes qui se rencontreront entre les colomnes, & les interruptions qui se peuuent rencontrer, n'empescheront point qu'on ne voye vne image bien proportionée, & continuë, soit qu'on la face sur vne muraille plate, ou à vne voute, &c. Or le lieu de ces Perspectiues doiuent estre biens clairs afin de discerner les couleurs, & les traits éloignez, & affoiblis quoy que la premiere lumiere du Soleil ne les doiue pas illuminer, parce que cette lumiere estant trop forte fait éuanoüir les couleurs, ou les confond : c'est pourquoy il le faut empescher d'entrer par les fenestres auec des voiles fort blancs & delicats, afin qu'il demeure assez de lumiere.

Les petites lunettes de longue veuë qui se tirent seulement demi pied de long, sont propres pour representer la Perspectiue, dont elles renforcent les couleurs & mesme renflent la figure, comme si elle sortoit hors de la muraille : & si les 2 verres sont conuexes, elle se renuerse auec vn bel effet.

COROLLAIRE VI.

Les artisans peuuent inferer que ce que nous auons dit de la figure plate primitiue *fuxt* mise en Perspectiue sur vn mur, peut à proportion s'accommoder à tel autre obiet qu'on voudra, quoy que solides, comme est vne statuë de bronze ou de marbre &c. pourueu qu'on la mette sur vn ais mobile, & que le baston qui porte le plomb, soit aussi mobile.

PROPOSITION XII.

Expliquer comme l'on doit mettre les obiets propoſez en Perſpectiue ſur les planchers.

IL y a icy quelque choſe de different des autres Perſpectiues, où le plan horizontal eſt parallele à la baſe du tableau: ce que l'on entendra par la 34 planche, dont A B C D ſoit vne ſurface plate parallele à l'horizon du plancher d'vne ſale ſouſtenuë à plomb de 4. murailles dont les ſections communes ſoient AB, BC, CD, DA.

Si vous y voulez peindre l'obiet ſolide H I K de la 70 figure, en ſorte qu'on le voye perpendiculaire à l'oriſon ſur la baſe HK: il faut premierement eſtablir à diſcretion la ligne DC, ou LM pour la baſe du tableau, & que la ligne horizontale FG, qui luy eſt parallele, paſſe par le point principal E, qui eſt icy mis en ſupoſant que l'axe de la pyramide optique qui comprend la ſurface A B C D ſoit perpendiculaire. Et puis il faut mettre dans la meſme ligne FG vers F le point moins principal.

Par exemple, dans la 70 figure, l'obiet ſolide doit tellement paroiſtre, que l'on voye ſa hauteur perpendiculaire à l'horizon; c'eſt pourquoy la 67 figure qui ſeroit l'ortographie de cét obiet, eſt icy, dans le plan ABCD parallele à l'horizon, ſon icnographie: & la figure 69 qui ſeroit ſon icnographie, ſe prend icy pour ſon ortographie. Le reſte eſt aiſé à entendre par ce qui precede.

L'on reſtreint donc premierement l'icnografie LXVII en LKRQ, & ſur la ligne LKM on dreſſe perpendiculairement la ligne de l'ortographie priſe de *mnop* de la 69 figure: & puis on fait l'échele des hauteurs MPTV, les lignes MV, PT aboutiſſant au point de la ligne horizontale FG.

D'où l'on prend apres les diuerſes hauteurs apparentes, par le moyen des paralleles menées de l'icnographie racourcie, à ladite échele, & des perpendiculaires tirées de leur concours auec la ligne MV.

Il eſt encore aſſez bien expliqué, dans la figure 71 comme le ſolide BCD, qui ſemblable à l'autre a neantmoins la ſituation differente, doit eſtre mis en Perſpectiue ſur la meſme ſurface & du meſme point de l'œil; car apres auoir fait le plan geometral BFEC, & ayant pris BCM, & mené par le point E la ligne horizontale RES, & fait tout ce que i'ay expliqué, la 35 planche ſert à l'intelligence de ces Perſpectiues, comme l'on void aux figures des ſolides N, O, D, P, ME, qui ſont ſuportez par le cheuron GHIF, afin qu'on ne s'imagine pas qu'ils ſoient vagues dans l'air.

Mais ſi l'on veut que toutes les colomnes de chaque rang paroiſſent égales, il faut faire plus grandes celles qui ſont les plus éloi-

gnées du point principal, comme l'on void aux 70 & 71 figures de la 34 planche, où KRQ plus éloignée du point F est plus grande, & CED est moindre, parce qu'elle en est plus proche: voyez aussi N,O plus longues qu'ED dans la 35 planche: où la Perspectiue du solide QNX peut estre faite par le moyen de la radiale QB & les autres & par les diametrales RST, suiuant la methode de la 33 prop. du 1. liu.

Il est aussi à propos de situer le point principal de la Perspectiue au milieu, comme est le point B de la 35 planche, afin de donner plus de grace à la symmetrie, si ce n'est que le lieu, ou d'autres considerations contraignent à mettre ce point en quelque coin d'vne galerie, sale, ou autre bastiment.

Sur quoy l'on peut remarquer que Viole peintre & Architecte de Padouë, s'est trompé dans son premier liure, en parlant des Perspectiues qui se font aux planchers: car il dit que, par exemple pris de nostre 70 figure, les lignes *ef*, *ab* doiuent aboutir au point principal; & que les lignes *abcd* ne doiuent pas se rencontrer, mais demeurer paralleles, de sorte qu'*ab* ne soit pas plus grande que *cd*, à cause que la largeur *abcd* doit estre veuë de costé; au lieu qu'absolument toutes les lignes *ef*, *ab*, *cd* & toutes les autres semblablement disposées, à sçauoir perpendiculaires au plan du tableau doiuent aboutir audit point, ce qui se peut aisement demonstrer par ce qui a esté dit.

COROLLAIRE I.

Lors qu'on peint les voutes, & les lambris, il y faut aporter vne grande precaution, & bien que cette proposition en donne la methode, neantmoins le peintre doit particulierement se seruir de son iugement, & n'y mettre que des choses conuenables comme des oyseaux, des anges &c. parce que les voutes representans le ciel: & les rangs de colomnes n'y feroient pas vn bon effet, comme dans les galeries. Sur quoy voyez le 12 chapitre du 4 liure de Serlio, qui confesse que Raphaël Vrbin a esté le plus habile de tous en cette sorte de peinture.

COROLLAIRE II.

Encore que la methode vniuerselle de cette proposition suffise pour faire toutes sortes de Perspectiues sur toutes sortes de surfaces ie veux aioûter qu'il y a des peintres qui tenant l'œil ferme dans vn mesme point prennent vne perche, au bout de laquelle ils attachent du charbon dont ils crayonnent les premiers & les plus grossiers traits de l'image qui veulent mettre en Perspectiue: & que d'autres vsent la nuit d'vne lampe qui tient le lieu de l'œil, & qui enuoye les ombres de chaque partie de l'obiet à la voute, sur laquelle, suiuant les ombres, le peintre tire ses traits; & cette maniere est vniuerselle, car si les couleurs sont bien appliquées, l'on pourra faire des images en des coins de voûtes, qui sembleront sortir dehors.

COROLL.

COROLLAIRE III.

Il eſt encore aiſé de preſenter des images de tout ce qu'on voudra en Marqueterie, & à la Moſaïque, en appliquant des morceaux de marbre de diuerſes couleurs, de ſorte que ce qui ſe verra en bon ordre, & bien figuré d'vn point donné, paroiſtra par tout ailleurs deſordonné & confus, ce qui peut ſeruir aux grottes, & autres lieux qu'on choiſit pour la recreation.

A quoy l'on peut raporter les Apoſtres qui ſont faits en cette façon au dedans de la coupelle ou du dome de S. Pierre de Rome, car ils paroiſſent en leur iuſte proportion eſtant regardez de la confeſſion de ſainct Pierre, au deſſus du paué, & lors que l'on en eſt proche, l'on n'y connoiſt rien que de la confuſion.

COROLLAIRE IV.

L'on peut encore raporter icy les viſages des images qui vous regardent touſiours de quelque coſté, & en quelque lieu que vous vous mettiez, comme ſi elles remuoient les yeux de tous coſtez; telle qu'eſtoit la Mineruе d'Amulius, au raport de Pline chap. 10. du 35 liure. Ce qui arriue touſiours ſi le peintre ſe fait regarder par celuy dont il fait le tableau; particulierement s'il imite parfaitement la viuacité des ſes yeux.

De là vient auſſi que les images ſemblent ſortir & ſaillir ou toutes ou en partie, des tableaux & des voûtes où elles ſont peintes, comme il arriue à la partie anterieure du pied du S. Mathieu, qu'il ſemble pouſſer vers les yeux qui le regardent dans la voûte de la chapelle de noſtre Conuent de Vincennes, & au pied droit du tableau de la deſcente de la Croix de noſtre Seigneur, qu'a faite Daniel Ricciarel, dans l'vne des chapelles de la Trinité du mont à Rome & dont on void la copie bien faite au tableau du grand autel de noſtre Conuent de la place Royale, car ce pied ſemble ſortir du tableau & ſuiure l'œil de celuy qui le regarde.

Voyez encore l'autre tableau dudit Daniel qui eſt de l'Aſſomption de la Vierge, dans la meſme Egliſe du Conuent de la Trinité du mont; où l'on tient qu'au lieu des 12 Apoſtres il a repreſenté les plus habiles peintres de ſon ſiecle. Et Michel Ange l'eſtimoit tellement, ſoit pour l'Architecture ou pour faire les figures qu'on iette en moûle, qu'il luy ceda & le choiſit pour ietter le grãd cheual de bronze long de 10 coudées & peſant 25000 liure, qu'on priſe 6500 eſcus, & qui en effet fut fondu l'an 1563 par le commandement de Catherine de Medicis Reyne de France, laquelle vouloit que l'effigie de ſon mary Henri II. fuſt miſe deſſus en l'vn des plus beaux lieux de Paris. Mais les guerres eſtant ſuruenuës ce cheual demeu-

ra à Rome iusques à ce qu'ayant esté amené à S. Germain en Laye, & long-temps apres à Paris, le Cardinal de Richelieu commanda au sieur Biard Sculpteur excellent de le mettre au milieu de la Place Royale, & l'effigie de Louys XIII. dessus, qu'il ietta semblablement en bronze l'an 1636, le 23 iour de Decembre, & posa le tout en ladite place, comme on le void maintenant.

LA DESCRIPTION, ET L'VSAGE DE l'instrument Catholique, ou vniuersel de la Perspectiue.

IL y a vn grand nombre d'instrumens pour faire des Perspectiues, comme sont ceux que Danti donne sur la 3 regle de la Perspectiue de Barocius; Marolois & les autres en donnent aussi de differens. Mais parce que Monsieur Hesselin, Conseiller du Roy, & Maistre de la chambre aux deniers, l'vn des plus rares hommes du monde, & dont toute la maison est vn cabinet perpetuel, où l'on void tout ce que l'on peut trouuer ailleurs de plus rare, & de plus excellent, m'a communiqué vn instrument particulier sans en auoir veu l'vsage en aucun lieu; apres l'auoir monté de toutes ses parties & consideré qu'il peut seruir à toutes sortes de Perspectiues, i'en veux icy expliquer la construction : aprez auoir auerti qu'Albert Durer est le premier qui s'est serui du treillis, ou de la fenestre, au lieu du tableau, qu'il explique dans ses œuures : dont Barbarus parle, & Danti sur le 3. chap. de la premiere regle de Barocius, où il aporte plusieurs instruments deriuez de ladite fenestre, aussi bien que celuy que ie descris, dont on tient que Louys Cigolus excellent peintre de Florence est l'inuenteur : c'est pourquoy i'y ay marqué L & C pour signifier son nom.

Les parties de cét instrument.

LA 36 table montre toutes ses parties que ie mesure par l'échele *op* d'vn pied: la figure 75 fait voir quatre bastons ronds, d'enuiron deux pieds de long : le premier est FG, qui a en ses deux extremitez F & G, deux pointes, afin d'estre fiché sur le plan. Ils peuuent estre d'acier ou d'autres metaux.

A B & B C sont deux autres bastons, qui sont tellement ioints vers B, qu'ils peuuent estre meus autour du trou *d*, comme autour de leur centre, & faire tels angles qu'on voudra.

Au bout C du baston B C il y a vn autre morceau de fer mobile pour porter le fil du plomb, qui est representé par la figure L. Le point N du filet L C N M signifie le bouton mobile :

&la figure M *r* qui eſt à l'autre bout eſt l'indice.

Le baſton AB a ſemblablement le morceau de fer *c* & le crochet *a* qui ſert pour le ſouſtenir.

Enfin le 4 baſton D E égal au premier a les deux ſouſtiens D & E à ſes 2 bouts, qui s'attachent par des viz à ce baſton, comme il eſt aiſé de voir au bout E, dont le ſouſtien eſt demonté & hors de ſa viz.

Or les morceaux D E doiuent ſe pouuoir oſter du baſton, afin qu'on le puiſſe mettre ayſement dans le concaue du cylindre K I, & que ce cylindre ſe puiſſe mouuoir comme l'on voudra en couurant & embraſſant ce baſtō: & pour le dehors il doit eſtre aſſez gros pour remplir le trou *d*; & afin qu'il ne ſoit point empeſché d'entrer en ce trou, le morceau de fer *gf* ſe doit demonter, & puis ſe remettre pour preſſer ledit cylindre ſur l'aſſemblage des baſtons AB, CB au point *d*.

Quant à H 5 & à l'autre morceau qui luy eſt opoſé, ils doiuent tenir les bouts des filets, dont nous parlerons apres.

T & V ſont deux clous à teſte dont le bas eſt fait en viz, & pointu, pour entrer perpendiculairement dans les trous des pieces de fer D & E, afin de pouuoir eſtre fichez ſur vn ais, ou vn autre plan.

L'on void dans la 10 figure comme vne poulie immobile, qui ſert pour entortiller vn autre filet qui ouure les iambes A B, C B, & qui eſt faite à viz pour tenir plus fermement.

La figure OPQR eſt compoſée de 3 lames deliées, qui s'attachent auec des viz aux points P, Q, afin qu'on leur donne telle ſituation que l'on voudra, & qu'on puiſſe hauſſer ou baiſſer le bout R qui repreſente l'œil. La partie S ſert encore pour affermir la lame PO, car le bout O s'emboëſte en S qu'il remplit iuſtement, de ſorte que S tient toutes les lames OPQR en eſtat. Le corps Y eſtoit encore auec cet inſtrument, mais il ne ſemble pas neceſſaire, ſi ce n'eſt que l'on en vſe comme d'vn marteau pour accommoder quelques parties dudit inſtrument.

La conſtruction de l'inſtrument vniuerſel de la Perſpectiue, & l'vſage de ſes parties.

APres auoir conſideré toutes les patties de cét inſtrument toutes ſeparées comme elles ſont en la 36 planche, il a fallu preparer vn grand ais bien raboté & applani, comme on le void dans la 37 planche, à ſçauoir FXSQ compoſé de Q*ed*S, & F*ed*X tellemét ioints au points YZ au milieu de l'eſpace S X, qu'en s'eſtendant ils donnent le plan QFXS aſſez grand pour ſouſtenir toutes les parties de l'inſtrument monté de toutes ſes pieces, & qu'en l'oſtant ils puiſſent ſe plier en tournant l'ais QS*de* ſur les gonds Y Z iuſques à ce qu'il touche la ſurface de l'autre ais FX*de*, & qu'on

puiſſe tranſporter le tout plus aiſemét: & meſmes les petits tiroirs mis depuis T iuſques à V ſeruiront pour mettre chaque partie ſeparée. Mais parce que ce qui apartient à la commodité doit eſtre libre à chacun, ie viens à ce qui eſt d'eſſentiel.

Ayant donc diſpoſé l'inſtrument ſur ſon piedeſtal, qui eſt la table ou l'ais QFXS, ie prends les baſtons AB, BC mobiles en B, comme ſur leur gond, dans la cauité duquel, tel qu'il pareſt dans la 36 planche à la figure K I i'emboete le baſton DE, en y appliquant ſes appuis & en l'arreſtant tellement auec les cheuilles à viz D & E, qu'on void en T & V de la 36 planche, par le moyen des trous faits à l'ais, que DE ſoit parallele au coſté de l'ais SQ: & que FG ſoit ſemblablement diſpoſé de l'autre coſté à la fin du baſton ou de la verge B A, ſouſtenuë par le petit crochet marqué *a* dans ladite planche.

Il faut auſſi apres ioindre la verge B C à la verge A B au point B, afin que ces 2 verges puiſſent faire toutes ſortes d'angles: cette figure la met à angles droits ſur la regle ou verge BA.

Or BC a vn filet ioint auec le poids L, & le bouton mobile N. Ce filet deſcend à plomb ſans toucher à la verge par le moyen du petit crochet 6, & apres eſtre deſcendu iuſques en B il ſe reflechit iuſques au point M où eſt ſon indice. De là vient qu'au mouuement du poids L, le bouton N, & l'indice M ſe meuuent, & qu'au mouuement de M le poids & le nœud coulant ſe mouuent auſſi: de ſorte que ſi L monte vers C, N deſcend auec ſon fil vers *m*; & qu'il faut tirer M vers A, car le filet entier L *b* N B M meſure les verges C B & BA; c'eſt pourquoy ſi L approche de C, N approche autant de *m* ſur la verge DE, & M d'A.

Et parce que les verges A B, BC iointes enſemble par le canal KI de la 36 planche doiuent ſe mouuoir çà & là, il faut encore vn autre filet, qui ait vn bout au point *m* vers D & puiſſe eſtre mené par G *od*F iuſques à N, où eſt l'autre bout du filet vers E; d'où il arriue qu'au meſme temps qu'il ſe meut autour du gond X, les 2 verges AB, BC ſe mouuent auſſi auec leur petit canal tout au long de la verge DE, en s'approchant d'E, lors que la partie d'en haut G eſt tirée vers le gond, & en s'en éloignant, lors que la partie *p* s'approche du meſme gond.

Et puis ayant mis ſur quelque lieu de l'ais; par exemple au point P, l'appuy des verges, eſquelles eſt le point de l'œil, dans la verge creuſée R, duquel R O tirée perpendiculairement ſur la table on a la hauteur dudit œil.

D'où il eſt aiſé de conclure que l'eſpace parcouru par la verge perpendiculaire BC auec ſon filet *bm*, tandis qu'elle ſe meut au long de la verge DE, n'eſt pas differente de la ſection de la pyramide optique, dont le ſommet eſt dans l'œil R, & la baſe dans les objets qui ſont au dela du tableau, de ſorte que cét eſpace peut eſtre

appellé le plan de la Perſpectiue naturelle, dont la verge B C eſt le porte-crayon, puis qu'il porte les perpendiculaires à la baſe du tableau.

Semblablement l'eſpace que parcourt la verge B A tandis qu'elle ſe meut auec B C, peut eſtre nommé le plan de la ſection artificielle, ſur lequel il faut mettre les images en Perſpectiue; & la verge B A regle des perpendiculaires à la baſe, & F G, ou la ligne qui luy eſt parallele repreſentera la baſe du tableau, & ſera la porte-baſe. Et parce que le point de l'œil ſe trouue dans les verges R P, le tout ſe pourra nommer *porte Perſpectif*, & L le poids, comme M le contrepoids. Cecy eſtant poſé és planches 36, 37 & 38, tant pour les parties, que pour la compoſition de tout l'inſtrument vniuerſel, voyons en les vſages qui ſont ſi nombreux qu'il n'y a rien dans toute la Perſpectiue qui ne ſe puiſſe executer auec cet inſtrument.

PREMIERE PROPOSITION.

Sur le plan propoſé, d'vne diſtance & d'vne hauteur donnée de l'œil mettre en Perſpectiue toutes ſortes d'objets auec l'inſtrument Perſpectif vniuerſel.

SOit le cube *t u ſ* veu de l'œil R qu'il faille mettre en Perſpectiue, par l'inſtrument de la 37 planche: dont l'image eſt trouuée dans la ſection de la pyramide par le filet *b m*.

Donc i'eſtends du papier fort blanc ſur le plan D F G E, de la table Q F X S, parallele à l'horizon lequel ie ſupoſe egal au plan deſcrit par la verge B C, ou pluſtoſt par le filet *b m*, tandis que la verge B C ſe meut au long de la verge D E; & ſur ce papier ainſi eſtendu & attaché par les coins auec de la cire, ou autrement, ie regarde le cube *t u ſ* par le trou R, & mettant la main vers le gond immoble X ie prens le filet G & les verges A B C D qui y tiennent par le petit canal, que ie mene au long de la ligne D E, afin que B A ſoit touſiours parallele à l'horizon, & que B C luy ſoit perpendiculaire.

C que ie fais iuſques à ce que le point propoſé de l'obiet, par exemple *ſ* ſoit veu de l'œil R dans la ligne deſcrite par le filet *b m*: d'où ie conclus la ligne où ſe doit trouuer l'aparence du point *ſ*, à ſçauoir en menant le fil B *c ſ* parallele à la verge B A.

Ayant trouué dans le plan Perſpectif la ligne B M moyennant le fil *b* N, l'on aura le lieu de *ſ* dans la ligne B M, en apliquant tellement l'indice M au papier collé ſur l'ais, que le filet B M demeure parallele & que l'indice ſe meuue tellement vers B & A, que le poids *l* montant ou baiſſant, le nœud coulant N cache le rayon qui vient de R en *ſ*, d'où il eſt conſtant que le lieu de l'aparence du point N eſt le lieu où ſe void l'obiet, & partant que le point M marqué par l'indice luy eſt ſemblable.

La raison pour laquelle N est le lieu de l'aparence dans le tableau au regard de l'œil R, est que le lieu de la chose veuë est dans le plan où le rayon visuel passant par l'obiet coupe ledit plan: car imaginez le plá descrit par le mouuemét du filet *bm*, la ligne *bm* sera dás ce plá, laquelle sera rencontrée au point N par le rayon R S qui passe par l'obiet, donc le point N est le lieu du point *s* dans le tableau: ce qu'il est aussi facile de conclure du point M, car les verges A B, B C qui portent le filet directif des perpendiculaires par des espaces égaux & par vn mesme mouuement, portent les perpendiculaires du plan du tableau en BC, dont la base est D E; & en B A elles portent les perpendiculaires dans le plan de la delineation, dont F G est le plan du tableau: de là vient que tandis que l'vne & l'autre demeure parallele chacune à sa base, que la mesme partie qu'ocupe le filet *bm* dans le tableau imaginé dans l'air est aussi marquée par B M, & M monstre le mesme point que le nœud N occupe sur le plan du tableau.

Les autres points du cube *tus* se trouueront, & se marqueront de la mesme maniere sur le tableau, comme l'on void dans la planche.

COROLLAIRE.

La figure 74 de la 37 planche fait assez conceuoir qu'on peut faire la Perspectiue de tel obiet qu'on voudra, tant lors qu'il est parallele à l'horizon, que lors qu'il est esleué par dessus: il faut seulement remarquer que toutes les pieces de cét instrument soit d'acier, ou de laton, doiuent estre bien polies & iustes dans les petits canaux esquels on les emboëste, afin de trauailler iustement. Les artisans supleront aisément vn plus long discours, car i'acheue l'vsage dudit instrument dans la propos. qui suit pour expliquer les Perspectiues obliques.

PROPOSITION II.

Expliquer comme il faut descrire l'image du prototype, ou l'obiet sur vne surface directe ou oblique, & reguliere ou irreguliere par le moyen dudit instrument vniuersel.

L'On fait par vne simple operation de cét instrument tout ce que nous auons dit en ce 2 liure des Perspectiues obliques & difformes, à quoy l'inuenteur n'auoit peut estre point pensé. Ce qu'on pourra conceuoir par la 75 figure de la 38 planche, où dans le plan ABCD l'instrument est quasi disposé comme dans la figure 74, comme l'on void à ses verges EF, BC, & aux autres parties: mais auec cette difference qu'il faut mettre l'obiet, ou le prototype

dans le plan E B C F, d'où vous tiriez la copie pour la tranſpoſer ſur vne autre ſurface: & pour ce ſujet il faut accommoder l'index ou le curſeur à quelque point determiné de l'image, afin que le nœud coulant occupe dans le tableau vn point ſemblable à celuy de ladite image primitiue : c'eſt pourquoy i'ay accommodé le filet au point de l'œil Z, afin qu'il ſerue de rayon viſuel.

Ayant donc diſpoſé l'objet, ou l'image dans le plan EBCF, par exẽple l'image LMNO, dõt on veut mettre la Perſpectiue ſur le plã voiſin *l*T V X veu obliquement par l'œil *z*, qui regarde directement le plan deſcrit par le filet perpendiculaire *gfc*; Il faut remuer les verges *cd* auec le filet G C *e* qui entoure le gond immobile, iuſques à ce que le filet *ca* parallele à la verge *cd* aille par l'eſpace LMNO, qui enferme l'image: mais il faut appliquer le curſeur *a* à la partie de l'image que vous pretendez de deſſeiner, & le nœud coulant s'abaiſſera ou s'eleuera, par le moyen du plomb du filet perpendiculaire, ſuiuant la partie haute ou baſſe de l'image primitiue que l'on touchera.

Il faut aprez, du point *z* conduire le filet Z K*opq* par le meſme lieu du nœud ſur le plan *l*T V X, ſur lequel vous marquerez l'endroit où cette partie de l'image doit eſtre repreſentée: & faiſant ainſi de tous ſes autres points l'œil *z* verra la Perſpectiue ſemblable à l'obiet LMNO, d'où elle a eſté priſe.

Il faut faire la meſme choſe dans l'exemple GHIK, où la meſme image eſt eſtenduë ſur le plan, afin qu'on marque toutes ſes parties par le curſeur *a*, & que par le nœud *f* auec le filet Z K*opq* conduit aux differentes ſurface inclinées du ſolide *ghyik*, on aye leur peinture & repreſentation. Mais la figure monſtre mieux le tout qu'vn plus long diſcours, particulierement ſi l'on repete icy la premiere prop. du 2. liure.

COROLLAIRE

Il n'eſt pas neceſſaire que le plan où ſe doit faire la Perſpectiue, ſoit entre les verges DE, FG de la figure 74, & E F, BC de la 75, car on le peut mettre au deçà des verges FG & B C, ſuiuant la commodité du peintre; & le filet perpendiculaire lié au curſeur pourra s'alonger tant qu'on voudra, pourueu que la table ſoit aſſez grande.

Il faut encore remarquer que le nœud coulant doit eſtre conſideré comme immobile de ſoy-meſme dans vne meſme operation ne changeant de lieu que par le mouuement du filet, auquel il eſt attaché, quoy qu'en d'autres operations & ſuiuant la neceſſité, on luy puiſſe faire changer de place, meſme ſur ſon filet. Ie laiſſe tout le reſte à l'eſprit, & à l'induſtrie des artiſans qui peuuent tirer de merueilleux auantages de cét inſtrument, lors qu'ils auront eſtudié, & eſtendu ſes vſages à tout ce qui peut eſtre appliqué.

TRAITÉ DE LA LVMIERE ET DES Ombres.

CEux qui traitent de la Perſpectiue de la lumiere & des ombres ne butent pas à ayder les peintres, dont les ombres ſupoſent que la lumiere entre par les feneſtres ou par quelques grandes ouuertures, au lieu que dans les optiques ordinaires on ſupoſe que l'ombre commẽce par vn point, & qu'elle va touſiours s'élargiſſant: & parce que ie n'ay pas loiſir de m'eſtendre beaucoup ſur ce ſuiet, ie donneray ſeulement les principaux fondemens, d'où l'on pourra tirer tout le reſte. Ie ne parleray point auſſi de la nature ou de l'eſſence de la lumiere, à ſçauoir ſi c'eſt l'accident Peripatetique, ou vne ſubſtance corporelle tres deliée; ou le ſeul mouuement des petits atomes, dont i'ay parlé ailleurs, car il faut conſulter les Philoſophes ſur cecy, ſi l'on n'ayme mieux employer le temps à des choſes plus certaines, puis qu'ils n'ont encore rien trouué de certain en cette matiere ſi clere à l'œil & ſi obſcure à l'eſprit qu'elle conuaint noſtre ignorance.

LES DEFINITIONS ET SVPOSITIONS.

I.

Le corps Diaphane eſt celuy à trauers lequel la lumiere paſſe librement; on l'appelle auſſi tranſparent.

SI ce corps n'a point de pores ou de petits vuides par où les atomes de la lumiere, ou les rayons de l'œil puiſſent paſſer, mais qu'il ſoit entierement continu en toutes ſes parties, & que l'on n'admette point la penetration des corps, l'on ne peut entendre comme quoy la lumiere paſſe à trauers le diafane, ſi ce n'eſt qu'elle ébranlaſt le corps tout entier, dont les ſecouſſes ſi viſtes qu'on ne peuſt les aperceuoir, fiſſent le mouuement que nous appellons lumiere.

II.

L'opaque eſt le corps à trauers duquel la lumiere ne peut paſſer, comme eſt la terre, le fer &c.

L'Experience fait voir qu'il ſe trouue peu de corps qui n'ayent quelques parties diafanes auſſi bien que d'opaques: delà vient que la lumiere ne peut paſſer à trauers vn cryſtal épais d'vn pied, & qu'elle paſſe vn peu à trauers les corps opaques qui ne ſont pas plus

épais

épais qu'vne feüille d'or, ou qu'vne feüille de papier.

III.

La lumiere principale qui vient immediatement, & par la ſeule ligne droite ſoit du Soleil, ou d'vne chandelle, eſt nommée lux *par les Latins, &* lumen *entant qu'elle illumine quelque obiet.*

NOſtre langue n'a pas de mots propres pour diſtinguer ces 2 lumieres, ou cette conſideration: ce qui nous contraint d'vſer d'vne meſme diction pour les exprimer.

IV.

Le corps lumineux eſt celuy qui donne ſa lumiere primitiue, & la communique à tous les autres corps.

LE Soleil eſt le principal luminaire & le plus grand corps lumineux de tout le monde à noſtre égard; car abſolument parlant nous ne ſçauons pas ſi la moindre eſtoile du Ciel n'eſt pas vn luminaire plus grand & plus vif: attendu qu'il y a des hommes ſçauans qui ne croyent pas déraiſonnable de penſer que chaque eſtoile de ce ciel eſt auſſi groſſe non ſeulement que le Soleil, mais que toute la ſphere ſolide du ciel du Soleil.

V.

La lumiere totale & parfaite eſt celle qui vient de toutes les parties du corps lumineux; & l'imparfaite, qui vient ſeulement de quelques-vnes de ſes parties.

PAr exemple, la lumiere totale du Soleil eſt celle qui remplit de ſes rayons tout le ſolide diafane de l'vniuers; ce que fait auſſi vne petite chandelle, mais beaucoup plus foiblement.

Il eſt difficile de ſuputer combiẽ la lumiere du Soleil eſt plus grande que celle d'vne chandelle, & par conſequent combien il faudroit de chandelles pour donner vne lumiere qui luy fuſt égale.

Si le Soleil n'enuoyoit à l'œil des rayons que d'vne partie de ſon corps égale à la grandeur de la flamme d'vne chandelle, ils ne nous ſeruiroient de rien & ſeroient inſenſibles: & l'on peut dire de combien de ſes parties il doit illuminer, c'eſt à dire combien doit eſtre grande la partie du Soleil capable de nous éclairer icy pour lire auſſi bien qu'auec vne chandelle dont la flamme eſt égale à vn pouce, ou à telle autre de nos lumieres qu'on voudra: mais ie parleray de cette difficulté dans l'optique.

VI.

Le rayon lumineux est la ligne de lumiere qui vient directement du corps lumineux.

PAr exemple la droite AE, de la 76 figure de la 39 planche, est le rayon lumineuz qui vient du lucide A: delà vient que le lieu qui n'est pas frapé de ce rayon est ombragé, comme il arriue à l'espace LMNG de la 78 figure, parce que nul rayon venant d'A n'y peut arriuer.

VII.

La pyramide d'illumination est la figure de la lumiere qui va du corps lumineux à la surface du corps illuminé.

CE que montre la pyramide ADEC de la 69 figure, qui touche le plan en IK. L'on peut aussi dire le cone d'illumination, parce que la lumiere du Soleil qui passe par vn trou soit rond, quarré, ou triangulaire &c. se termine par vn cercle s'il y a assez d'espace depuis le trou iusques au lieu où elle tombe, car le Soleil estant represènté par ses rayons, ils doiuent faire parestre la mesme figure qu'il a, quoy que ce soit vne chose digne d'estre meditée, à sçauoir si l'image d'vn corps lumineux quarré, ou triangulaire feroit tousiours sa lumiere quarrée &c.

VIII.

L'ombre est la diminution de la lumiere par le moyen de l'interposition d'vn corps opaque, & les tenebres soit la priuation entiere de toute sorte de lumiere.

L'On peut aussi dire qu'vne petite lumiere est vne ombre à l'égard d'vne plus grande, & qu'il n'y a point de lumiere si parfaite qui n'ait quelque ombre meslée, suposé qu'il puisse encore y auoir vne plus grande lumiere. Mais à proprement parler on a coustume de dire que l'ombre est l'aparence de la clarté qui ne vient pas directement du corps lumineux, mais par reflexion, soit la premiere, seconde, ou centiesme: c'est vne chose difficile d'examiner cōbien la premiere lumiere est plus grande que celle de la premiere reflexion, & s'il y a mesme raison de celle de la premiere reflexion à la 2, que de la 1 lumiere à celle de la 1 reflexiō, & ainsi des autres, iusques à ce qu'ō ne voye plus aucun vestige de lumiere: & cōbiē il faudroit que le Soleil fût plus éloigné de nous qu'il n'est pour ne nous

donner plus que la lumiere d'vne petite chandelle, ou vne lumiere moindre ou plus grande en raiſon donnée, ce qui eſt aiſé par les principes de l'optique accompagnée d'vn peu de geometrie.

IX.

L'ombre plaine ou parfaite eſt celle qui ne reçoit aucun rayon du corps lumineux : & l'imparfaite, qui en reçoit ſeulement quelques-vns, comme montre la 42 planche.

X.

L'ombre va à l'oppoſite de la lumiere, comme l'on void en la 76 figure de la 39 planche, où l'ombre du DE *du baſton* CD *va droit en* DE, *au lieu que le corps lumineux* A *eſt à gauche du baſton.*

XI.

L'ombre eſt terminée par les rayons de la lumiere; comme l'on void à la 68 figure, dans laquelle les rayons AM, AG, AN, *auec les autres qui peuuent eſtre mis entre deux, terminent l'ombre* LMGNF. *Cecy poſé, i'explique ce qui appartient aux ombres & à la lumiere dans les planches* 39, 40, 41, & 42.

PREMIERE PROPOSITION.

La lumiere eſtant donnée auec le baſton, trouuer l'ombre du baſton dans le plan.

LA lumiere doit eſtre plus eſloignée du plã que le corps dõt on cherche l'õbre de peur qu'il ne ſoit pas illuminé, cõme l'õvoid à la 76 figure, où le point lumineux A eſt plus éloigné que le bout du baſton CD, de la ligne BE qui repreſente le plan, qui doit eſtre aſſez grand pour receuoir l'ombre terminée deſdits rayons. Or ie traite dans les planches 39 & 40 des ombres determinées par la lumiere de la chandelle, afin de la conſiderer comme vn point qui ſert de ſommet à la pyramide lumineuſe dont la baſe eſt ſur les corps illuminez : & puis ie parleray des ombres determinées par la lumiere du Soleil, & comme il les faut faire pareſtre.

Il faut donc icy conceuoir pour plus grande facilité que CD, de la 76 figure, ſoit vne ligne, afin de trouuer l'ombre du baſton CD ſur le plan BE, l'œil eſtant en A. Et pour ce ſuiet ie tire du point B la ligne indefinie BE par le point D, qui eſt le bout de CD : & puis du point A ie tire la ligne AE par le haut du baſton DC, d'où il eſt euident que les lignes AC, BD iointes par les paralleles inégales

AB, CC doiuent se rencontrer au point E de la moindre parallele CD; où le rayon AC coupant la ligne BE, prolongée par le sommet C donne l'ombre de la ligne CD en DE: ce que la figure montre clairement, car l'on ne peut mener aucun rayon du luminaire A à l'espace DE.

PROPOSITION II.

La lumiere estant donnée determiner l'ombre d'vn parallelipede sur vn plan.

SOit F la lumiere donnée, sa hauteur EF: & que la base du parallelepipede soit dans le plan ABCD, on aura son ombre en cette façon. Du point E, d'où la perpendiculaire tombe sur le plan, soient menées les lignes droites EAN, EBDO, ECP par tous les angles de la base: pour auoir l'ombre du costé perpendiculaire à D, éleuez la ligne DM égale à ce costé, & perpendiculaire à EO, le rayon FO venant du luminaire F par le sommet du costé M & coupant en O la ligne EO, terminera l'ombre du costé perpendiculaire en D. Vous trouuerez de la mesme maniere l'ombre du costé BI.

Quant à l'ombre du costé perpendiculaire sur le point C, vous l'aurez en tirant la perpendiculaire CL sur la droite EP au point C, égale en hauteur à DM; & faites luy la parallele EG au point E, ou perpendiculaire à PE, le point G representera la lumiere, dont le rayon passant par L, & coupant la droite EP en P, terminera l'ombre du costé CL.

Or ayant troué les points NOP qui terminent les costez des ombres, il faut les ioindre de lignes, afin d'auoir la Perspectiue de toute l'ombre ANOPC, qu'on pourra diminuer suiuant les loix de la Perspectiue, ce que i'esclarcis encore d'auantage dans les propositions qui suiuent.

PROPOSITION XII.

La lumiere estant donnée trouuer l'ombre dans le plan du parallelepipede mis en Perspectiue, & en faire la proiection.

QVand la lumiere, ou le corps lumineux regarde le corps opaque, il en illumine vne partie, qui est ordinairement la moitié ou enuiron du deuant, & la moitié de derriere est dans l'ombre qui se prolonge tousiours iusques à ce que lesdits rayons se croisent & circonscriuent & determinent ladite ombre.

Ce qui se void à la 78 figure, où le lucide A est comme l'œil qui regarde le corps CDHF, & en enuoyant ses rayons optiques AHM, ACG & AIN, par lesquels il distingue les 3 surfaces illuminées CHDI, HLED & FIDE, des obscures CHLO, CIFO, & LOFE, & de-

termine le lieu de l'ombre LMGNF en l'entourant de lumiere; voicy la pratique.

Soit A la lumiere donnée, & le point B, d'où l'on tire vne perpendiculaire sur le plan: soit aussi le parallelipede en Perspectiue CD FL, dont on veut auoir l'ombre faite par le point lumineux A.

Il faut donc premierement du point B tirer des lignes indefinies BM, BG, BN par les points ELO F, ausquels les costez du parallelepipede aboutissent perpendiculairement. Et puis du point A par les points d'enhaut des mesmes costez DHCI d'autres lignes; & le point N où la droite BF sera coupée par AI, sera le point D l'ombre determiné; comme G en sera vn autre, où A C coupera BO, & ainsi des autres, lesquels estant ioints par des lignes determineront l'ombre LMGNF: dont voicy la demonstration.

IFO, IPE sont des angles droits, puis que CIFO, & DIFE sont des parallelogrammes rectangles, donc IF est esleuée sur le plan, par la 4 de l'onziesme; mais AB est perpendiculaire au mesme plan, donc elles sont parallelles par la 6 de l'11. donc si l'on ioint AB, IF; AL, BF seront dans le mesme plan qu'AB, IF. Et parce que A B est plus grand qu'IF, les droites AI, B F prolongées se rencontreront en N aux parties de la moindre I F, & FN sera l'ombre du costé I F. L'on peut appliquer cette demonstration aux autres costez, & aux propositions qui suiuent.

PROPOSITION IV.

La lumiere estant donnée, mettre en Perspectiue l'ombre d'vn tetraëdre situé perpendiculairement sur l'vn de ses angles solides.

Soit le tetraëdre CDEL de la 79 figure de la planche 37, mis en Perspectiue & racourci sur son plan geometral FGH, de sorte que de ses angles solides d'en haut CDE, les droites CF, DH, EG soient perpendiculaires au plan: & soit la lumiere A, d'où vne perpendiculaire tombe en B.

L'on aura l'ombre de ce tetraëdre en tirant du point B des lignes indefinies par les points FGH, où les perpendiculaires venant des angles tombent perpendiculairement: & en menant du point lumineux A des rayons par les points CDE, qui sont les 3 angles solides de la pyramide; iusques à ce qu'en tombant sur le plan elles coupent leurs correspondantes, à sçauoir qu'AE coupe BG en H, & AD coupe BH en I, & ainsi des autres: car ces points estans conduits par des droites enfermeront & determineront l'ombre.

PROPOSITION V.

La lumiere estant donnée, trouuer l'ombre Perspectiue d'vn cylindre oblique

LA 70 figure de la mesme planche 39 monstre le cylindre oblique CDEF, & le luminaire A dans sa perpendiculaire AB. Or vous aurez son ombre, si du cercle DGEF diuisé par 2 diametres en 4 parties vous tirez des perpendiculaires DM, GL, EN, HI sur le plan, en sorte que le cercle paroisse mis en Perspectiue en LMIN par les courbes ioinctes aux points LMIN.

Cecy estant fait, tirez dans le plan les droites BL, BN, BI, & les rayons AG, AE, AN pour trouuer les points DQNO, & de P & O menez des lignes qui touchent la base du cylindre oblique qui feront auec la partie de la circonference DQO, l'ombre dudit cylindre.

PROPOSITION VI.

La lumiere estant donnée, trouuer la Perspectiue de l'ombre d'vne pyramide penduë en l'air.

LA figure de cette pyramide se void dans la 71 figure de la 36 table, dont vous aurez l'ombre en faisant tomber des perpendiculaires CI, DH, FG de tous ses angles sur le plan, & en menant dans le plan par les points I, H, G, des lignes indefinies du point B, à sçauoir BI, BH AF, & les droites AC, AD, AF menées par les angles d'en haut CD, F couperont dans le plan les lignes indefinies és points K, L, M, dont la conionction faite par des lignes droites donnera l'ombre requise contenuë par le triangle KLM: ie laisse l'ombre de l'angle E, parce qu'elle tombe dans l'obscur, & n'a point de lieu particulier.

PROPOSITION VII.

La lumiere estant donnée, trouuer l'ombre estenduë sur diuers plans d'vn solide donné.

L'Ombre s'estend souuent sur vn plan horizontal, & puis sur vn vertical, ou situé d'vne autre sorte; mais la 82 & 83 figure de la 40 planche remedie à cette difficulté: dans la premiere, A est le luminaire, dans sa perpendiculaire AB, & le solide est CDEF, duquel nous considerons seulement icy cette surface, dont nous trouuons l'ombre EGHF, en menant sur le plan les lignes BEG, BFH, & les rayons ADG, ACH concurrens. Et parce qu'entre le

le ſolide CDEF, & le terme de ſon ombre GH, le parallelepipede IKL ſe rencontre, qui ſeroit en l'abſence de CDEF, illuminé dans ſes ſurfaces expoſées au luminaire A, & dont il reçoit icy l'ombre, ou la priuation de ladite lumiere, vous marquerez l'ombre du ſolide ſur ce parallelepipede, en conſiderant que le triangle AHB eſt dans vn plan qui à la rencontre de la ligne BH coupe le ſolide IK L, c'eſt pourquoy ſa ſection faite par le plan AHB doit eſtre marquée en toutes les ſurfaces par le moyen des perpendiculaires menées des points *a* & *c*, par leſquelles paſſe BFH. Or ces perpendiculaires tirées iuſques au plan ſuperieur eſtant iointes par la ligne *b* donnent la ſection que fait le triangle AHB dans le ſolide IKL, & quant & quant l'ombre, comme l'on void dans la figure vers K.

L'autre exemple de la 83 figure montre la Perſpectiue de la pyramide; dont l'ombre fait par la lumiere CD ſe trouue dans le plan inferieur, en menant la ligne DN par le point F, où tombe la perpendiculaire du ſommet F de la pyramide, en menant le rayon CB par le ſommet B, iuſques à ce qu'il coupe la ligne DN au point N, & qu'il termine l'ombre de la pyramide, afin que les lignes menées de ce terme aux points E & G enferment l'eſpace ENG.

Mais parce que les lignes DF & CB frapent le plan HIKL auant que d'arriuer au terme de l'ombre; voyons comme il faut marquer cette ombre. Menez donc dans le plan HIKL vne parallele à CD du point où DN coupe la baſe du plan LK, & du point M menez des lignes en *a* & *b*, où les lignes EN & GN coupent ladite baſe, & *a* M *b* ſera vne partie de l'ombre de la pyramide miſe en Perſpectiue ſur le plan HIKL.

Or tout cecy eſt ſeulement pour les ombres faites par vn point de lumiere, mais quand il eſt queſtion des rayons du Soleil qui brillent de toutes parts, il eſt plus difficile; & parce que Monſieur de Fleurs excellent Analyſte, m'a communiqué la methode dont il vſe pour cette ſorte d'ombres, ie la mets icy de ſon conſentement.

PROPOSITION VIII.

Deſcrire les ombres de toutes ſortes de corps, qui ſont faites par la lumiere du Soleil.

IL faut ſupoſer que la lumiere du Soleil ne vient pas ſeulement de ſon centre, mais auſſi de chaque partie de ſon corps, d'où les rayons viennent tellement iuſques à nous qu'on les peut prendre pour paralleles, à raiſon de ſon grand éloignement, car il y a pour le moins douze cent mille lieuës d'icy au Soleil. Nous ſupoſerons donc ce paralleliſme de rayons: & parce qu'ils peuuent auoir treize differens rencontres auec le plan du tableau, puis qu'ils peuuent eſtre parallels audit plan, ou que le Soleil peut eſtre mis au delà du

tableau deuant les yeux, ou au deçà, nous auons trois cas à considerer dont le premier est quand lesdits rayons sont paralleles au plan de la section, du verre, treillis, ou tableau.

En ce premier cas, l'ombre se trouue, comme l'on void à la figure de la 40 planche, où le corps est NID, auquel, il faut mener par les points QNM qui sont dans le plan, des paralleles indefinies EPQ, CND, AOB; & les lignes IP, HC, LO par les points superieurs des costez du solide IHL, qui fassent l'angle du complement de l'éleuation du Soleil, (par exemple l'angle FHC de 53 degrez, puis que nous suposons que le Soleil est éleué de 37 degrez) auec lesdits costez IQ, HN, LM.

Ce qu'estant fait, le lieu où les rayons IP, HC, LO couperont leurs lignes correspondantes aux points PCO, determineront l'ombre desirée du corps NID: dont la demonstration se void dans la construction.

Le second cas arriue lors que l'on void le Soleil au delà du tableau, dont on a l'exemple à la 85 figure de la 41 planche, & est plus difficile que le premier. Or l'on aura l'ombre du solide *abcdf* sur le plan inferieur en cette façon.

Il faut premierement marquer vn point dans la table, sur lequel s'appuyroit la perpendiculaire venant du Soleil & ce point doit estre dans la ligne horizontale. Mais pour trouuer ce point, il faut dans la ligne verticale, qui passe par le principal point C, prendre du point C la portion CD égale à la distance de l'œil dans le tableau, qui est CA dans la ligne horizontale: & puis du costé du Soleil, à l'égard du vertical CD, il faut faire l'angle CDF au point D, égal à celuy que font les rayons du Soleil auec le plan vertical au tableau: car l'angle des rayons auec le plan de la table sera determiné à cause de l'angle droit FCD, & partant le point F, sur lequel doit tomber & s'appuyer la perpendiculaire qui vient du Soleil, sera trouué.

Mais il faut encore trouuer vn point, ou vn lieu propre au Soleil, d'où il enuoye sa lumiere: & pour ce suiet prenez FB égale à la ligne FD, & faite l'angle FBE, en menant BE sur l'horizontale égal à la hauteur du Soleil sur le plan horizontal, où est la table; & vous aurez le point E, pour le propre point du Soleil, où FE perpendiculaire à l'horizontale FC, sera coupée par la ligne BE.

Cecy posé, il faut agir comme cy dessus, en menant du point F les droites indefinies F*f*, F*g*, F*d* par les points *fgd* de la base du corps proposé: & puis du point E il faut tirer par les points sublimes *aec* les droites E*a*, E*e*, E*c*, qui couperont dans le plan les lignes F*f*, F*g*, F*d* aux points *ilh*, & determineront l'ombre *ilhd*.

Où l'on void le parallelisme des rayons, suposé, car E*i*, E*c*, E*h* &c. aboutissant au point du Soleil, que nous suposons icy infiniment éloigné. Partant *fi* est l'ombre du costé *fa*, & *gl* du costé *go* comme *l* est l'ombre du point *e*: & *i* du point *a*: dont *il* est l'ombre de la

la ligne *ae*; & *lh* l'ombre du coſté *ec* &c. ce qui eſt euident par la conſtruction.

REMARQVE.

Il faut remarquer que M. Deſargues a repris quelque choſe de la pratique pour le 2 cas, dans la page 171 de ſa Perſpectiue, à la planche 114, mais puis que cette pratique vient d'vn Profeſſeur de Mathematique que i'ay nómé cy-deſſus, c'eſt à luy à voir ce qui en eſt.

Finalement, le 3 cas arriue quand le Soleil eſt deuant le tableau; & la maniere pour trouuer cette ombre differe fort peu de la precedente. Voyez la 86 figure de la 41 planche. Où il faut premierement remarquer qu'on ne peut y mettre le point du Soleil, puis qu'il eſt derriere la teſte du Peintre, c'eſt pourquoy il faut eſtablir 2 autres points oppoſez aux deux du 2 cas, dont le premier oppoſé à celuy du Soleil, d'où la perpendiculaire tomboit, ſe trouue en cette maniere.

Soit donc le Soleil à la gauche du Peintre, d'où il s'enſuit que les lignes indefinies qui paſſent dans la table par les points *fgdm* de la baſe de l'obiet doiuent ſe couper au point opoſé qui eſt la droite du Peintre; c'eſt pourquoy l'on prend CD dans le vertical égale à la diſtance de l'œil d'auec la table, comme cy-deuant; & du point D à la droite de la ligne CD, puis que le Soleil eſt à gauche, on fait l'angle CDB égal à celuy que font les rayons du Soleil auec le vertical de la table, & le point B, auquel DB coupe l'horizontale AB, eſt le point au delà de la table, opoſé à celuy qui ſouſtiendroit la perpendiculaire du Soleil tombante ſur l'horizon.

Pour trouuer l'autre point opoſé à l'autre point du Soleil, il faut toujours ſe ſouuenir que ſes rayons paſſant par les points ſuperieurs de l'obiet *abce* ſont paralleles, & partant qu'ils ne doiuent ſe rencontrer dans la Perſpectiue qu'à vne diſtance infinie: & delà on les conçoit deſcendre auſſi bas ſous le plan horizontal de la table, comme le Soleil eſt haut par deſſus la meſme table; & partant il faut prédre la ligne AB égale à DB, & faire l'angle BAE auec A ſous l'horizontal AB, qui eſt l'angle de la hauteur du Soleil ſur l'horizon, laquelle nous ſupoſons au propre point du Soleil qui ſeroit par delà le tableau.

Cecy poſé, il faut faire comme au 2 cas, en menant du point B par les points de la baſe de l'obiet *fgdm* les lignes B*m*, B*d* & du point E par les points ſuperieurs de l'obiet, les lignes E*b*, E*c*, E*e*, &c. qui couperont les autres menées cy-deuant ſur le plan, aux points *hil*, qui ioints de lignes droites enfermeront l'ombre requiſe, comme l'on void dans la figure.

Il ne reſte plus qu'à trouuer l'ombre de la lumiere qui paſſe par vne feneſtre, dont Accoltius a bien traité au 27 chap. de la 3. partie de ſa Perſpectiue pratique, dont ie diray quelque choſe dans cette derniere propoſition qui finira ce liure.

PROPOSITION IX.

Mettre en Perspectiue l'ombre des corps illuminez par la lumiere d'vne fenestre.

CEtte maniere est la plus familiere, & la plus ordinaire, car presque tous les Peintres font leurs tableaux de iour en quelque galerie, sale ou chambre illuminée par quelque fenestre: En voicy vn exemple dans la 88 figure de la 42 planche, qui montre l'ombre du corps *abcf*.

Soit donc le plan du tableau representant l'obiet, ABCD prolõgé iusques en EH qui est commune à la muraille EFGH, qui est à angles droits à AEHD. Soit la fenestre LMNO, sa hauteur PQ, sa largeur LM & DN. Des points OQN menez des perpendiculaires aux points TXV du plan inferieur, desquels & des points P Q on determine tellement l'ombre du solide, qu'il faut auoir égard à la hauteur & largeur de la fenestre; de plus, il faut distinguer la pleine ombre d'auec la diminuée.

Donc soit menée la ligne indefinie X *h* du point X par le point *e* de la base du solide: & des points P & Q par le point superieur *a* respondant au point *e* soient menez les rayons P *l*, & Q *h*. P *l* determinera la pleine ombre du costé *ae*, où aucun rayon de la fenestre ne peut arriuer. QS termineroit l'ombre imparfaite ou diminuée.

On fera la mesme chose pour les costez *bd*, *cf*, en menant dans le plan inferieur les droites T *m* T *g*, V *i*, V *n* des points T & V par les points *d* & *f*: & en menant aussi des points P & Q par les points superieurs *b* & *c*, les rayons P*m*, Q*i*, P*n*, Q*g*. Car les lignes indefinies T *m*, V*n* coupées par P*m*, P*n* aux points *m*, *n* termineront la pleine ombre du solide, & les points *i g* termineront l'ombre diminuée: ce qui est si clair dans la 42 planche, qu'il ne faut point d'autre discours.

COROLLAIRE

Il y a mille autres choses à dire des ombres, par exemple comme il les faut trouuer lors qu'elles sõt faites par l'ouuerture de plusieurs fenestres égales ou inégales; les 2, 3 & 4 ombres faites par les premieres, car les corps opaques font autant d'ombres comme il y a de lumieres qui les illumine. Il faudroit aussi traiter des differens degrez de diminution, & des nuances, & adoucissemens des couleurs: ce qui s'apprend beaucoup mieux par experience & par habitude que par discours: si quelqu'vn veut faire vn traité de tout ce que ie peux auoir laissé à dire, la matiere ne luy manquera pas.

Fin du Second Liure.



LE TROISIESME LIVRE DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

Auquel il est traité des apparences des miroirs plats, cylindriques & coniques, & la maniere de construire des figures qui rapportent & representent par reflexion tout autre chose que ce qu'elles paroissent estans veuës directement.

AVANT-PROPOS.

DE LA CATOPTRIQVE ET DES MIROIRS.

LA Catoptrique ou science des miroirs nous a fait voir des productions si admirables, ou des effets si prodigieux, qu'entre ceux qui l'ont connuë & pratiquée il s'en est trouué qui par vne vaine & ridicule ostentation, ou pour abuser les plus simples, se sont efforcez de passer pour deuins, sorciers ou enchanteurs comme ayant le pouuoir, par l'entremise des mauuais esprits, de faire voir tout ce qu'ils vouloient, soit passé, ou à venir. Et l'on en a veu des effets si estranges, qu'à ceux, qui n'en sçauoient pas la cause, ny les raisons, & qui n'auoient iamais rien veu de semblable, ils deuoient passer pour surnaturels, ou estre pris pour de pures illusions ou prestiges de magie diabolique. Le nombre de ces effets est si grand que qui voudroit entreprendre de les declarer tous par le menu, en rendre les raisons, & donner la maniere de leur construction, auroit besoin d'en faire des volumes entiers.

I'en apporteray seulement icy quelques vns des principaux dont la construction a plus d'artifice & d'industrie, parce qu'ils dependent plus particulierement de l'ordonnance & du dessein des figures qui seruent d'objet, & veulent estre demonstrez par exemples pour vne plus facile intelligence.

Pour les autres, dont l'artifice est plustost au miroir, qu'en l'obiet, on les peut voir chez Baptista Porta au 17. liu. de sa Magie naturelle, & en plusieurs autres autheurs qui ont traité de ces effets, lesquels, à mon auis, se peuuent rapporter à ceux qui sont causez par la matiere, dont est composé le miroir; ou à ceux qui sont engendrez par sa forme & figure; ou finalement aux autres qui viennent de la disposition & situation d'vn, ou plusieurs miroirs à l'égard de l'objet & de celuy qui regarde.

Pour les premiers: si on mesle auec le crystal qui soit la principale matiere du miroir, lors qu'il est encore en la fournaise, vn peu de massicot, de saffran, ou autre couleur iaune, celuy qui s'y mirera, semblera auoir la iaunisse; si vous y meslez du noir en petite quantité, il fera paroistre la face liuide & comme plombée: si en plus grande quantité, il la monstrera comme celle d'vn Ethiopien: si l'on y mesle de la lacque, du cynabre ou vermillon, quiconque se presentera au miroir qui en sera fait, se verra tout rouge, & comme enflammé de colere, ou enluminé comme vn yurogne: bref autant qu'il y a de differentes couleurs qui s'y peuuent mesler, aussi differents seront les effets qui en reüssiront.

Pour ce qui est de ceux qui sont engendrez par la forme ou figure du miroir, le seul concaue spherique nous en fournit d'admirables, en renuersant les obiets qui luy sont opposez au delà de son foyer, en grossissant estrangement ceux qui sont mis entre sa surface & son foyer, & en iettant au dehors l'espece de l'obiet; de sorte que si vous luy presentez vn poignard, vous en voyez sortir vn autre du miroir qui semble vous menacer: si vous mettez vne chandelle deuant, vous en voyez vne seconde comme suspenduë dans l'air: & si vous placez vn de ces miroirs fort grand au milieu d'vn plancher ou de quelque voûte, ceux qui passeront par dessous penseront voir des spectres pendus en l'air par les pieds.

L'on peut encore par le moyen du miroir concaue spherique faire paroistre plusieurs images d'vn seul obiet, tantost plus grandes, tantost plus petites: tantost droites, tantost renuersées: l'on peut par leur reflexion porter la lumiere en des lieux obscurs, pour voir ce qui y est & ce qui s'y passe: l'on peut de loin manifester ses pensées à vn amy, non en imprimant des caracteres au corps de la Lune, qui se voyent par reflexion, car l'angle qui auroit sa base en ces lettres ou caracteres seroit trop petit pour rendre la vision sensible.

Le miroir cylindrique concaue produit encore d'estranges difformitez à ceux qui s'y regardent: car s'ils le disposent parallelle à

l'horizon, il leur montrera vn viſage extremement eſtendu en largeur; & s'il eſt mis de bout & perpendiculaire, il le rendra extremement long & eſtroit: & ſi l'vne de ces deux figures ſperique ou cylindrique concaue eſt inſerée en vn miroir plat, elle produira des effets extraordinaires; par exemple ſi dans vn miroir plat à l'endroit où ſe doit repreſenter la bouche, on faiſoit par derriere vne boſſe ronde, le miroir, lors qu'on s'y regarderoit, repreſenteroit pluſtoſt le muſeau d'vn chien ou de quelqu'autre animal que la bouche d'vn homme: ſi on faiſoit deux de ces boſſes à l'endroit où ſe doiuent voir les yeux, on croiroit pluſtoſt voir des coquilles, ou quelque choſe encore plus extrauagante que des yeux. Remarquez encore qu'vn cryſtal plat d'vn coſté & ſpherique conuexe de l'autre, de quelque part qu'il ſoit terminé, comme i'en ay fait l'experience pluſieurs fois, rend deux eſpeces d'vn meſme objet, l'vne grande, l'autre plus petite, l'vne droite, & l'autre renuerſée. En vn mot on peut s'imaginer ce que toutes ces differentes configurations peuuent produire en changeant & alterant les eſpeces des obiets qui leur ſont oppoſez, chacune ſelon ſes proprietez.

Ie ne m'arreſteray pas icy à parler des flammes, que peuuent exciter en vne matiere bien diſpoſée les miroirs concaues, dont quelques-vns ramaſſent & vniſſent les rayons & la chaleur du Soleil auec tant de force, qu'ils mettent la flamme preſque en vn inſtant à vn bois verd & remply d humeur, & fondent le plomb fort promptement: ie ne parleray point, dis-ie, de ces effets, parce qu'ils ſemblent eſtre hors de l'eſtenduë de mon ſujet, qui eſt principalement de traiter de ces ſortes de peintures que la Perſpectiue Curieuſe dirige & conduit: c'eſt pourquoy qui voudra s'inſtruire plus amplement en cette matiere, pourra voir ce qu'en a eſcrit Orontius Fineus au traité qu'il a fait *De ſpeculo vſtorio*, & le P. Merſenne en ſes agreables traitez *De l'harmonie vniuerſelle*, où il declare la puiſſance & les proprietez des miroirs paraboliques & elliptiques. Quelques Chymiſtes pretendent auoir trouué la façon de calciner l'or & d'en extraire le Mercure par le moyen d'vn miroir concaue, qu'ils accommodent ſur vne machine, dont le mouuement artificiel ſuiuant celui du ſoleil, fait receuoir au miroir tout le long du iour ſes rayons perpendiculairemẽt, leſquels s'vniſſant à ſon foyer eſchauffent la matiere qu'ils y mettent enfermée en vn vaiſſeau ſigillé Hermetiquement, mais il n'en faut rien croire qu'on ne le voye.

Or pour retourner à noſtre ſujet ie dis que la diſpoſitiõ d'vn ou pluſieurs miroirs de sẽblable ou differẽte figure faite à propos ne nous fournit pas de moindres ſujets d'admiration, puiſque nous pouuons faire voir des images & des ſpectres qui sẽblẽt voler dãs l'air, & dans vn meſme miroir deux repreſentations d'vn ſeul objet, dont l'vne ſemblera approcher, & l'autre reculer: puis que ſelon Cardan l'on en peut faire vn qui rapporte à celuy qui s'y mirera autant de fois

ſon image qu'il y a d'heures du iour eſcoulées. Celuy d'Abraham Colorni ingenieur Iuif eſt encore plus ingenieuſement inuenté, lequel, au rapport de Raphaël Mirami au 16. chap. de ſon introduction à la Speculaire, auoit trouué le moyen de le conſtruire & de le diſpoſer en ſorte qu'il montraſt autant d'images du ſoleil, ou de quelqu'autre planete ou eſtoile, qu'il eſtoit d'heures, par exemple qu'en s'en approchant à 4 heures on en vit 4: à 5 heures, 5 &c. ce qui ſemble preſque impoſſible. L'on tient encore que l'on peut faire, par le moyen des miroirs, pareſtre vne armée où il n'y aura qu'vn ſeul homme, ou bien vn long ordre de colomnes & vn edifice ordonné, en oppoſant au miroir vne ſeule colomne, ou quelqu'autre piece d'architecture: l'on void auſſi par la conjonction de pluſieurs glaces miſes en vn coffre diſpoſé à cet effet les medailles, les piſtolles, les perles & les pierreries, & tout ce qui y tient lieu d'obiet, ſe multiplier à l'infiny. Ceux qui ont veu la machine qui eſt à Rome dans la vigne de Borgheſe, n'ont pas de peine à le croire: Et dans Paris, que l'on peut appeller le cabinet de l'Europe pour les merueilles de la nature & de l'art qui s'y voyent, & qu'on y aporte encore de tous coſtez, nous ne ſommes pas deſpourueus de cette curioſité, depuis que Monſieur Heſſelin Conſeiller du Roy, & Maiſtre de ſa châbre aux deniers en a fait dreſſer vne excellẽte, ne voulant pas permettre qu'aucune curioſité mâque à ſon cabinet: i'apelle ſon cabinet, toute ſa maiſõ: car veritablemẽt elle eſt rẽplie de raretez; on y voit de ſi belles glaces de ſi excellens mirois, tant de rares peintures & de pieces à rauir pour les rondes boſſes & les reliefs, tãt de beaux & bons liures en toutes ſortes de ſciẽces, qu'on la peut dire l'abbregé des cabinets de Paris, & que les rares diuerſitez qui ſont çà & là en tous s'y les autres, trouuent ſoigneuſement aſſemblées, ce qui monſtre que l'eſprit du maiſtre eſt tres vniuerſel en ſes connoiſſances: mais i'ay peur d'entrer ſi auant parmy ces beautez que ie ne m'en puiſſe retirer: c'eſt pourquoy laiſſant le reſte des particularitez à la cõnoiſſance de ceux qui l'ont veu, ie finis en auertiſſant le Lecteur curieux que s'il veut ſe ſatisfaire plus particulierement ſur les effets de tous ces miroirs, il peut lire ce qu'en ont eſcrit Alhazen, & Vitellion aux liures 7. 8 & 9 de ſa Perſpectiue: Baptiſta Porta au 17. liure de ſa magie naturelle, & Sempilius, au chap. 8. du 4. liu. *de diſcipulis Mathematicis*, &c. cependant ie viens à noſtre premiere propoſition.

PREMIERE PROPOSITION.

Conſtruire vne figure ou image en vn quadre de ſorte qu'elle ne puiſſe eſtre veuë que par reflexion en vn miroir plat, & que le quadre eſtant veu directement, on en repreſente vne autre toute differente.

IL faut premierement pour diſpoſition faire 8, 12, 20, ou 25 petites tablettes triangulaires ſolides en forme de priſme, egales en longeur à la largeur du quadre, où l'on veut conſtruire la figure, & groſſes á diſcretion, leſquelles ſeront compriſes de trois parallelogrammes, & de deux triangles iſoſceles aux extremitez, comme on void en A D E, B C F de la cinquante-deuxieſme figure, de la 43 planche, afin que la face A B C D. où ſe doit depeindre vne partie de l'objet, qui ſera veu par reflexion au miroir, ſoit vn peu plus petite que D C F E, ſur laquelle ſera vne partie de la figure veuë directement. Plus ſoient preparez deux chevrons ſemblables à ceux qui ſont repreſentez en la cinquante-troiſieſme figure I K, L M, entaillez de ſorte qu'en inſerant les priſmes ou tablettes triangulaires ſemblables à la cinquante-deuxieſme figure, par le coſté E F dans les entailles deſdits chevrons, elles faſſent toutes enſemble vn plan vniforme & continu, ſur lequel on puiſſe depeindre tout ce qu'on voudra, comme l'on voit exprimé dans la cinquante-quatrieſme figure, où ſur les chevrons I K, L M, il y a huict de ces tablettes triangulaires arangées en A B C D E F G H, ſur leſquelles i'ay deſſeiné le portrait de François premier: ce qu'eſtant fait, & la figure eſtant acheuée, il faut prendre leſdites tabletes triangulaires, les tranſporter au quadre *nopq*, & les diſpoſer en ſorte qu'eſtant miſes ſur l'vn des deux plus grands parallelogrammes, comme ſont D C F E de la cinquante-deuxieſme figure, elles tornent vers la part où ſera attaché le miroir la plus eſtroite de leurs faces, dás laquelle ſera depeinte vne partie de l'objet qui y doit eſtre veu par reflexion, comme l'on peut voir en la cinquante-cinquieſme figure, où les faces *abcdefgh*, qui expriment A B C D E F G H de la cinquante-quatrieſme pareſſent tornées de la ſorte, & d'vn tel ordre que les tablettes qui tiennent la partie ſuperieure de la figure ſoient miſes en la partie inferieure du quadre, & ainſi de ſuite, comme l'on voit que celle qui eſt marquée *a* eſt la plus baſſe: & puis ſuiuent *bcd* &c. d'autant que par le ſeptieſme Theoreme de la catoptrique d'Euclide les hauteurs & les profondeurs pareſſent au miroirs plats tellement renuerſées que la partie inferieure pareſt en la ſuperieure du miroir, & la ſuperieure de l'objet dans l'inferieure du miroir.

Or apres auoir diſpoſé les tablettes de la façon au plan du qua-

dre, il le faut placer contre quelque paroy, au dessus de l horizon ou niueau de l'œil, afin que les parties superieures des tablettes *abc def* &c. où l'objet du miroir est depeint, ne se puissent voir directement ; mais seulement les inferieures, esquelles on peut figurer vne image differente de la premiere, suiuant la methode que i'ay mise dans l'auant-propos du second liure : où l'on peut descrire des vers, ou quelque anagramme à la l'oüange de celuy dont le portrait se voit au miroir, ce qui semble plus à propos, d'autant que les vers, les anagrammes ou les autres escritures se rassembleront beaucoup plus parfaitement qu'vne image, laquelle paroistroit peut-estre entrecoupée à cause de la separation des tablettes, ce qui n'arriuera pas à l'escriture, parce que sur chaque tablette l'on peut faire vne ligne comme il se voit dans l'exemple, où nous auons escrit en cette maniere.

FRANCISCVS
PRIMVS
DEI GRATIA
FRANCORVM
REX
CHRISTIANISSIMVS
ANNO DOMINI
M. D. XV.

pour donner à entendre comment cela se doit pratiquer.

Or il faut remarquer qu'on peut mettre de l'escriture non seulement és faces qui tombent directement sous la veuë, mais encore en celles qui reflechissent au miroir, en la disposant à propos pour la rendre en son vray sens par la reflexion, c'est à dire en figurant les caracteres renuersez & à rebours, afin qu'ils forment au miroir vne suite de parfaite escriture, d'autant que par le septiesme & la dixneufiesme Theoreme des Catoptriques d'Euclide, aux miroirs plats les hauteurs & profondeurs paroissent renuersées, comme nous auons des-ja dit, & la partie gauche d'vn obiet semble estre la droite, & la droite la gauche, Cét artifice auroit fort bonne grace pour les anagrammes qui se font quelquefois à la loüange des grands, comme d'vn Roy ou d'vn Prince, lesquels on place d'ordinaire au dessus de quelque porte ou d'vn arc triomphal, lors qu'il font leur entrée és villes de leur obeïssance: comme quand Lois XIII. fit son entrée à Bordeaux l'an 1615, on dit, qu'ils luy firent pour anagramme fort ingenieux & fort auantageux pour les habitans, sur LOIS DE BOVRBON, BON BOVRDELOIS. Mais cette inuention eust produit vn effet agreable aux yeux d'vn chacũ si l'on eust escrit sur le costé de la tablette qui se deuoit voir directement LOIS DE BOVRBON, & sur l'autre qui se deuoit reflechir par le miroir, des caracteres qui eussent rapporté aux yeux des regardans l'anagramme BON BOVRDELOIS ; car il y en eust eu,

qui

qui ſe fuſſent imaginé que les meſmes lettres qui faiſoient le nom compoſoient auſſi l'anagramme ; ayant eſté diſpoſées par l'ingenieur auec tant d'artifice que par la reflexion, elles ſe tranſpoſoient ſelon l'intention de l'autheur.

La diſpoſition du miroir en cette ſorte de figures, ſe fait ſuiuant la groſſeur des tablettes triangulaires, la ſituation du quadre, & le lieu d'où l'on veut faire voir la figure. Mais il eſt plus court d'y proceder par voye d'experience qu'autrement : & il ſuffit de ſçauoir que la partie inferieure du miroir *lmno*, & la ſuperieure du quadre *nopq*, doiuent eſtre iointes enſemble par la ligne *no*; & que la partie ſuperieure dudit miroir *lm* doit eſtre attachée auec deux petits cordons *ik* contre la muraille en ſorte qu'elle ſe puiſſe hauſſer & baiſſer ſur la figure, iuſques à ce qu'on ait trouué la conſtitution en laquelle le miroir veu d'vn certain point, où l'on ſe mettra en faiſant l'experience, repreſente parfaitement l'objet propoſé.

COROLLAIRE.

La cinquante-ſixieſme figure de la meſme planche nous repreſente vne autre methode de conſtruire ces figures, qui peut eſtre vſitée en quelques rencontres ſelon qu'on iugera à propos. Soient priſes, ſelon la grandeur de la figure qu'on voudra faire, 25, 30, 40, ou 50, petites tablettes parallelepipedes, longues comme la largeur du quadre, où l'on veut les inſerer, de l'epeſſeur d'vn double ou enuiron, comme eſt ABCD, en cette cinquante-ſixieſme figure : & puis les ayant diſpoſé toutes égales en longueur, largeur & eſpeſſeur, il les faut mettre l'vne ſur l'autre & les ſerrer par les deux bouts auec du filet ou du cordon en ſorte que toutes leurs épeſſeurs ſoient de niueau, & faſſent vn plan vniforme & continu, comme eſt CD EF, ſur lequel on puiſſe figurer ce qu'on voudra : nous y auons mis pour ſeruir d'exemple, la figure d'vn Pape. La figure eſtant peinte & acheuée, il faut delier les tablettes, & les aranger l'vne ſur l'autre comme pluſieurs rangs de tuiles, en ſorte que d'vn coſté de leur largeur elles portent ſur le plan du quadre, & de l'autre coſté où l'image aura eſté depeinte, chacune porte ſur celle qui la precede. Quant à l'ordre qu'elles doiuent auoir entr'elles & la diſpoſition du miroir, il faut dire la meſme choſe qu'en la precedente methode, & prendre garde, particulierement en cette-cy, à cauſe que l'image ſe trouuera ſeparée en beaucoup de petites parties, qu'elles ſoient bien eſclairées, afin qu'elles enuoyent des eſpeces plus fortes ſur le miroir. On peut auſſi ſur ces tablettes ainſi arangées, peindre ce qu'on voudra pour eſtre veu directement, & different de ce qui ſe verra au miroir.

PROPOSITION II.

Expliquer quelle doit estre la matiere des bons miroirs, ce qui entre en sa composition, la maniere de les fondre, & ietter en moule, & de leur donner vn beau poly.

L'On fait de fort bons miroirs de crystal à Paris, & à Venise, que l'on termine puis apres auec vne feüille d'estain & du vif argent; il semble que ce seroit trauailler en vain de rechercher quelque plus belle matiere pour cette sorte de miroirs; & cette proposition est faite pour les miroirs concaues & conuexes tant cylindriques que coniques, desquels nous deuons traiter cy-apres; d'autant qu'il est tres-difficile, d'en faire de verre ou de crystal, qui soient bons & bien reguliers, c'est à dire, qui gardent exactement en leur surface la figure qu'on a dessein de leur donner : c'est pourquoy pour les faire reüssir plus conformes au modelle que l'on se propose on a trouué moyen d'en faire qu'on appelle communément miroirs d'acier, qui sont d'vn métal composé de plusieurs autres, ou meslé de quelques drogues qui luy donnent les qualitez propres à cét effet; ce métal se fond & se iette en moule, comme les Fondeurs & les Orfevres iettent leurs figures: Or la composition & les moules se peuuent faire en plusieurs façons.

Oronce met auec vne liure de rosette, & vne demie liure d'estain de glace, 4 onces de marcasite d'argent, & autant de salpestre, & le tout estant fondu ensemble, il y adiouste vne tranche de lard & remuë la matiere quelque temps dans le creuset auec vne verge de fer, afin que le meslange en soit plus parfait, & puis il la iette dans le moule preparé en l'vne des façons que i'expliqueray.

Iean Baptiste Porta au dix-septiesme liure de sa Magie naturelle, chapitre dernier, met sur cinquante liures de vieil airain & vingt-cinq d'estain d'Angleterre, deux liures de tartre & autant d'arsenic crystallin, & si le tout estant fondu ensemble & bien purifié, la matiere semble trop dure, ou trop cassante, on peut corriger ce defaut en augmentant ou diminuant la dose de quelques métaux ou mineraux qui entrent en la composition.

Il y en a qui mettent autant d'estain que de rosette, & sur chaque liure de cette matiere vne once d'arsenic crystallin, demie once d'antimoine d'argent, & autant de tartre.

Les autres, mettent deux parties de rosette, vne d'estain, & la quatriesme de regule d'antimoine, ou au lieu de regule d'antimoine ils vsent d'vne terre minerale noire, presque semblable à l'an-

timoine, qui miſe dans le creuſet, apres auoir euaporé ſon ſouffre donne vne belle liqueur ſemblable à vn métal fondu, laquelle ſe reſpand ſur vn marbre ou ſur vne pierre bien nette en laiſſant les ordures au fonds du creuſet.

Il y en a qui font les miroirs de regule d'antimoine tout pur; d'autres y meſlent vn peu d'argent; les autres ne prennent que de la roſette, & la blanchiſſent à force de poudres & de drogues; en vn mot chacun de ceux qui s'en meſlent faict la matiere à ſa façon.

Ceux qui en voudront faire ſe pourront ſeruir de quelques vnes deſdites compoſitions, & l'experience leur fera connoiſtre quelle ſera la meilleure; car l'vne recevra vn plus beau poly, & ſera plus blanche, l'autre plus noire: l'vne aura quantité de flaches ou vents qui s'y mettent en fondant, & l'autre apres eſtre polie ſe gaſtera incontinent à l'air: Bref chacune aura ſes auantages & ſes imperfections; & quand on aura reconnu ce qui rend la matiere capable d'vn beau poly, & ce qui la fait plus noire & plus luiſante pour rẽdre de plus viues eſpeces, &c. on en pourra faire le meſlange ſi à propos, qu'il en viendra des miroirs où rien ne manque: i'aioute ſeulement que quand on y mettra de l'eſtain, il y doit eſtre mis ſur la fin, de peur qu'eſtant mis auec les autres métaux plus durs à la fonte il ne ſe calcine.

On peut ietter ces miroirs en deux façons; à ſçauoir en ſable, & en moule de cire perduë: & pour les ietter en ſable, on en pourra faire le modelle de bois, de cire, de plomb, ou d'autre choſe ſolide indifferemment; & apres en auoir imprimé la figure ſur le ſable, pour faire venir le miroir plus net, & moins difficile à polir, on aura ſoin d'auoir vn poncif bien delié à poudrer les moules, que quelques-vns font de craye, de charbon de ſaule, & de folle farine: & ſi on veut l'auoir encore plus parfait, on flambera leſdits moules auec des chandelles de reſine qui rendent vne groſſe flamme & vne noire fumée; & pour la derniere diſpoſition des moules il faut preparer vn conduit pour y faire entrer le métal, & quelques-autres conduits pour donner iſſuë à l'air qui ſe rencontrant dedans pourroit cauſer des flaches, ou des vents; ſi l'on obſerue tout cecy les ouurages viendront tres-beaux & à demy polis.

Et pour acheuer de les polir quand on les aura tiré des moules, on ſe peut premierement ſeruir du grez commun dont on paue les ruës: apres de deux ou trois pierres à aiguiſer, en employant tousjours la plus rude au commencement & les plus douces ſur la fin, comme eſt la pierre à huyle, & puis la pierre d'hypre: & finalement on pourra ſe ſeruir d'Emeril bien pilé, & paſſé par le tamis, ou de tripoli caſſé ou broyé ſur vn porphyre, ou ſur vne écaille de mer auec de l'eau qui fera vne paſte rouge excellente à cét effet.

Le charbon de ſaule, ou de geneure auec l'huile de tartre, & la cendre grauelée, la ſuye &c. y ſeruent auſſi: Mais l'experience en-

seigne qu'il n'y a rien de si propre à donner le dernier & le plus parfait poly à ces miroirs que de la potée ou chaux d'estain bien preparée, c'est à dire bien puluerisée & mise dans vn vaisseau plein d'eau, afin que le plus grossier aille au fonds, & que le plus subtil nage sur l'eau, dont on frotte la surface du miroir auec vn cuir bien doux, ou auec la paume de la main, & il en reüssit le plus excellent poly qu'on puisse desirer pourueu que la matiere en soit susceptible.

Pour fondre en moule de cire perduë, il faut premierement faire le modelle du miroir cylindrique ou conique de la mesme grandeur & espesseur qu'on le desire auoir, & puis il le faut couurir d'vne terre fort deliée que l'on peut composer de croye, de vieilles briques, ou tuiles, de plastre, de tripoli, de petits cailloux, de pierre ponce, d'os de seche, & de bouc bruslez, de roüille de fer &c, toutes lesquelles choses doiuent estre bien puluerisées, & puis broyées sur le marbre ou sur le porphyre, afin que la matiere qui seruira de premiere couuerture au modele en soit plus deliée; sur laquelle on en pourra mettre de plus grossiere pour renforcer les moules afin qu'ils puissent suporter la chaleur & la pesanteur du métal fondu: ce qu'estant disposé de la sorte, on peut mettre ce moule cuire au feu, & en cuisant la cire s'escoulera par vn conduit fait expres; & ne laissera de vuide au moule que la forme du miroir, laquelle on remplira de métal preparé comme nous auons dit, puis on rompra le moule, & l'on trouuera le miroir prest à polir comme i'ay dit.

PROPOSITION III.

Estant donné vn miroir cylindrique conuexe perpendiculaire sur vn plan parallele à sa base, descrire en ce plan vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuse en apparence, produira au miroir par reflexion vne image bien proportionnée, & semblable à quelque objet proposé.

NOus appellons miroir cylindrique, celuy qui est semblable à vn cylindre, ou à la pierre longue & ronde également par tout dont on se seruoit autrefois pour vnir & applanir les lieux où l'on battoit le grain, & les allées de promenades és iardins, au raport de Virgile au 2. des Georgiques.

Area cumprimis ingenti æquanda cylindro.

I'ay donné le moyen d'en faire de métal, c'est pourquoy i'adioute seulement que pour l'ordinaire on fait le modelle du miroir de la seule moitié d'vn cylindre, d'autant que d'vn mesme point, ou d'vn seul œil on n'en sçauroit voir la moitié entiere par la nonante-huictiesme proposition du 4 des Optiques d'Aguilonius, quoy qu'absolument parlant, si la distance qui est entre les deux prunelles des

yeux eſt égale au diametre du cylindre, on en voye iuſtement la moitié; & ſi cette diſtance eſt plus grande, on en voye plus de la moitié: ſi plus petite, on en voye moins que la moitié, par la nonante-neufieſme propoſition du meſme: Et comme d'ordinaire le diametre de ces miroirs eſt égal ou plus grand que la diſtance qui eſt entre les deux yeux, & que celuy dont nous nous ſeruons icy pour exemple eſt des plus petits qui ſe faſſent communement, il ſuffira qu'ils ſoient faits d'vn demy cylindre; Neantmoins pour luy donner plus de grace en le montant, c'eſt à dire en luy faiſant ſa baſe & ſon chapiteau, on acheue l'autre partie du cylindre, ou du corps de la colomne de meſme matiere que ladite baſe & chapiteau. Mais ce que i'en dis eſt ſeulement pour ceux qui n'ont aucune connoiſſance de ces inſtrumens, car ie ne doute point que la pluſpart de ceux qui ſe meſlent de la Perſpectiue n'en ayent veu pluſieurs.

Voyons maintenant comme il faut faire pareſtre en ce miroir cylindrique mis perpendiculairement ſur quelque plan vne image bien proportionnée, & ſemblable à quelque obiet propoſé; encore qu'en ce plan il n'y en ait nulle aparence, mais vne ſeule confuſion de traits, comme faits à l'auanture & ſans deſſein: par exemple s'il eſtoit propoſé de faire au plan de la 44 ſtampe, vne figure, laquelle en vn miroir cylindrique mis perpendiculairement au milieu du cercle KLMNOPQR, parût ſemblable à l'image deſcrite en la cinquante-ſeptieſme figure, qui eſt l'image de S. François de Paule: il faut, pour diſpoſition, diuiſer la largeur de l'image, ou de l'objet propoſé en 6, 8, ou 12 parties égales: nous l'auons icy diuiſé en 12, d'autant que nous auons trouué cette diuiſion commode en noſtre pratique: les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. mis au haut de cette cinquante-ſeptieſme figure montrent comme ſe doit faire cette diuiſion, laquelle eſtant faite, il faut ſur la hauteur & la longueur de l'image marquer autant d'eſpaces de cette premiere diuiſion qu'elle en pourra porter, comme l'on voit ſur le coſté de l'image, par les nombres 1, 2, 3, 4, 5, 9, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, que la figure a de longueur ou hauteur 14 meſures, dont elle n'a que douze en largeur; & par tous les points de ces diuiſions tant de la hauteur que de la largeur, il faut tirer des paralleles qui diuiſeront l'image propoſé par petits quarrez, & par ce moyen la diſpoſeront à eſtre reduite au plan d'où elle doit eſtre portée au cylindre, pour y pareſtre en ſa deuë proportion, pourueu qu'elle ſoit conſtruite audit plan à propos pour cet effet: ce qu'on pourra faire en cette maniere.

Soient premierement, en la cinquante-huictieſme figure, tirées les deux lignes droites AB, CD, qui s'entrecoupent à angles droits ou à l'équiere au point E, duquel, comme centre, ſoient deſcrits le petit cercle FGHI égal à la groſſeur du miroir cylindrique, où ſe doit voir la figure, & le plus grand KLMNOPQR repreſentant la

base du mesme cylindre; duquel plus grand cercle soit la circonference diuisé en huit parties égales, és points KLMNOPQR, chacune desquelles sera encore diuisée en deux également, excepté les deux arcs LM, MN, qu'on doit imaginer derriere le cylindre mis de la façon que nous auons dit, en sorte que ce qui y seroit compris ne pût estre reflechy par la partie du cylindre capable de representer les obiets: ces deux parties de huit estant ainsi retranchées, il faut mener du centre E par tous les points de la diuision faite en la circonference, des lignes droites ou rayons à l'infiny, qui parestront perpendiculaires & paralleles dans le cylindre, & y feront douze espaces semblables à ceux que forment les montantes, qui diuisent la largeur de l'image en la 57 figure

Or pour tracer sur le plan de la cinquante-huitiesme figure les lignes qui doiuent, au miroir, parestre paralleles, & en coupant les montantes à angles droits former auec elles de petits quarrez semblables à ceux de la 57; il faut diuiser le demy-diametre EI du plus petit cercle F G H I en 4 parties égales, comme le monstrent les chiffres 1, 2, 3, 4, & en mettant vne iambe du compas sur le point 3, comme centre, d'interualle à discretion, suiuant la hauteur de la base du cylindre, & l'endroit où l'on veut que l'image paroisse, comme de l'interualle 3 *a*, pour faire parestre la figure vn peu au dessus de la base; il faut, dis-ie, descrire de cét interualle, vne grande portion de cercle depuis la ligne EL prolongée iusques à EN aussi prolongée, & cette portion de cercle parestra au cylindre comme vne ligne droite qui le coupera parallelement à sa base, & exprimera la premiere ligne d'enbas du parallelogramme qui enferme l'image en la figure cinquante-septiesme. Du mesme centre & de l'interualle 3 *b*, soit encore descrite vne portion d'vn plus grand cercle, laquelle auec la premiere, & auec les rayons, ou lignes qui partent du centre I, formera les quadrangles, qui rendront au miroir des quarrez semblables à ceux de la cinquante-septiesme figure. Pour l'espace, qui doit estre obserué depuis *a* iusques à *b*, pour faire representer ces quarrez, en cette methode qui est mechanique, on le reconnoistra plus par discretion, en experimentant, que par aucune autre voye: c'est pourquoy apres auoir fait le premier cercle (ie dis cercle absolument, par ce qu'il y a peu à dire qu'il ne soit entier) on fera le second en sorte que la ligne trauersante qu'il representera dans le miroir, soit parallele à la premiere, d'vne mesme distance que les montantes sont entr'elles: ce qu'on pourra faire à veuë d'œil en l'approchant ou l'esloignãt selon qu'on iugera à propos: ce qu'estant reglé on operera és suiuans auec facilité, à sçauoir en augmentant les espaces compris d'*a b c d*, &c. par où doiuent passer tous les autres cercles, peu à peu & proportionellement, comme de 20 à 21; c'est à dire en donnant au second espace *b c*, 21 parties, dont le premier *a b*, n'a que 20: ce qui se peut faire par le

moyen du compas de proportion en mettant sur la ligne des parties égales à l'ouuerture de 20, la ligne *ab*, & le compas demeurant en cét estat, on prend l'ouuerture de 21, pour *bc* à l'égard de *cd*, & ainsi de suite iusques à ce qu'on ait marqué tous ces espaces comme ils se voyent, & tracé les cercles qui feront auec les rayons ou lignes droites des quadrangles, qui paroistront au miroir semblables aux petits quarrez de la cinquante-septiesme figure.

Il ne reste plus maintenant, apres auoir tracé les lignes qui expriment au miroir le montantes & les trauersantes qui diuisent l'image, qu'à reduire les parties de cette image comprises és quarrez de la cinquante-septiesme figure, és quadrangles de la cinquante-huictiesme qui les representent: l'exemple proposé facilitera la pratique de cette reduction aux moins intelligens, où nous auons marqué le premier rang des quarrez du haut de la cinquante-septiesme figure, & les quadrangles exterieurs de la cinquante huictiesme tout autour de mesmes chiffres 1, 2, 3, &c. iusques à 12, pour faire voir que ces derniers representent les premiers, de mesme que ceux qui sont au bas de la stampe, en la cinquante-huictiesme figure, marquée de chiffres depuis 1, 2, 3, 4, &c. iusques à 14, representent ceux qui sont à costé de la cinquante-septiesme figure marquez de mesmes nombres: de sorte que pour sçauoir en quel quadrangle de la cinquante huictiesme figure doit estre reduit l'œil gauche de l'image, ou quelqu'autre semblable partie: il faut premierement considerer en quel quarré de la cinquante-septiesme il est compris, eu égard aux nombres mis au dessus, & à costé de la mesme figure cinquante-septiesme, & apres auoir recogneu qu'il est enfermé dans le quarré, auquel concourent le 5 nombre d'en haut, & le 2 d'à costé, il faut semblablement le reduire en la cinquante-huictiesme au quadrangle, où se rencontrent ces 2 nombres, comme il se voit en l'exemple: de maniere qu'il ocupe à proportion autant de place en ce quadrangle qu'il en tient au quarré de la cinquante-septiesme figure, d'où il arriuera qu'il sera extremement difforme sur ce plan, veu que demeurant à peu prés en sa mesme largeur, il sera estendu en longueur à proportion que ces quadrangles surpassent les quarrez de la cinquante-septiesme figure. Il faut faire la mesme chose sur toute la figure, laquelle estant desseignée & acheuée, ne manquera pas de produire au miroir l'effet pretendu.

Remarquez que le graueur n'a pas exactement suiuy mon dessein en la disposition & l'augmentation des especes compris entre les cercles, comme l'on peut voir en la figure, que le dernier espace qui devroit estre le plus large, est neantmoins plus estroit que celuy qui le precede, particulierement du costé de la main droite: mais cette faute est de peu d'importance, & n'empesche pas qu'on n'entende le reste.

COROLLAIRE I.

Cette construction semble estre faite sans obseruation des angles d'incidence & de reflexion, & sans distance & hauteur de l'œil determinée: aussi ne pretends ie pas qu'elle soit dans vne parfaite demonstration de toutes les maximes de la Catoptrique, car i'ay voulu donner vne methode fort familiere & intelligible à ceux mesmes qui sont les moins versez és principes des Mathematiques: pour lesquels i'ay dressé vne pratique mechanique qui sert pour faire reüssir vn bel effet, dont i'ay vsé dans toutes les figures, faites pour le cylindre, lesquelles ont esté assez estimées de ceux qui s'en meslent, & trouuées auoir vn tres-bel effet au miroir, comme le peuuent tesmoigner ceux qui en ont veu quelques-vnes dans nostre Bibliotheque de la place Royale, entre lesquelles il y en a vne semblable à celle de la stampe, mais vn peu plus grande: ce qui se reconoistra encore par experience si l'on enlumine, & si l'on ombrage l'image de la cinquante-huictiesme figure, apres l'auoir attachée sur vn plan bien vny, & auoir mis vn mis vn miroir de la grosseur specifiée au milieu du cercle KLMNOPQR. La reduction des obiets qui ne sont composez que de lignes droites, reüssit fort bien par cette methode, comme i'ay experimenté en reduisant vne chaire semblable à celle de la trentiesme figure de la 18. planche, qui reüssit fort bien au cylindre, encore que sur le plan elle ne ressemble point à vne chaire & qu'elle soit presque toute composée de traits de regle & de compas: ce qui fait voir, aussi bien que les trauersantes de la cinquante huictiesme figure, que les lignes circulaires paressent droites dans le cylindre: Or oûtre la facilité d'operer, ie trouue plus de certitude à les faire de la sorte, qu'à conduire des lignes courbes de point à autre, comme ie diray dans la proposition qui suit, d'autant que le compas dans la regularité de son mouuement vniforme, ne s'esloignera pas tant du vray chemin que la main, pour asseurée qu'elle soit, & qui ne sçauroit faire vn cercle parfait sans compas, & beaucoup moins ces lignes qui sont beaucoup plus difficiles à tracer.

Mais le tout consiste à leur choisir vn centre bien à propos, de maniere que si on vouloit construire de ces figures pour vn autre cylindre qui fust beaucoup plus gros, & qu'ayant diuisé le demy-diametre de la grosseur du cylindre en 4 parties égales, & mis le centre sur la troisiesme, on vist que les lignes circulaires parussent au miroir courbées vers la partie inferieure: il faudroit approcher ce centre plus prés de la circonference: & si au contraire elles paressoient telles vers la partie superieure, il faudroit reculer ce mesme centre vers celuy du cercle qui exprime la grosseur du cyliudre.

Pour le point de veuë, il n'est pas tellement indeterminé, que ie ne

ne le ſupoſe dans la conſtitution plus ordinaire, dans laquelle on peut voir ces figures; car elles doiuent eſtre miſes ſur vne table de hauteur ordinaire à ſçauoir de deux pieds 7 ou 8 pouces: la baſe du cylindre peut auoir vn pouce & demy; & la hauteur de l'œil par deſſus le plan de la table deux pieds, comme la diſtance du cylindre.

Si on demande pourquoy ie mets le centre des cercles qui repreſentent au miroir les trauerſantes, ſur la troiſieſme partie du demy diametre de la groſſeur du cylindre: pourquoy telle proportion entre les eſpaces compris de ces cercles, & ainſi du reſte de cette conſtruction. Ie reſponds qu'apres auoir rencontré vne methode facile en ce ſujet, ie me ſuis efforcé de la conformer à ſon effet autant que i'ay peu, ſans la rendre auſſi difficile que celle qui procede par les principes de la catoptrique, & qu'ayant experimenté combien d'vne certaine hauteur de l'œil, & d'vne certaine diſtance les eſpaces Perſpectifs diminuent en la conſtruction geometrique, i'en ay approché en la mechanique autant qu'il ſe peut, ou que l'on peut raiſonnablement ſouhaiter pour de telles pratiques.

COROLLAIRE. II.

Il y en a pluſieurs, qui ſe ſeruent d'vn treillis diuiſé par petits quarreaux, qu'ils mettent entre le miroir, & vne lumiere qui eſt au point de veuë, & qui marquent ſur le plan les quadrangles qui y ſont formez par la reflexion, pour y faire puis apres la reduction de toutes ſortes de figures, comme nous auons dit: mais autant que i'ay peu deſcouurir par l'experience, cette methode a fort peu d'effet & eſt tres-difficile à pratiquer; & ſi elle reüſſiſſoit, il ſeroit plus court de picquer la figure meſme qu'on y voudroit reduire, & puis de l'expoſer de la ſorte entre le miroir & la lumiere pour en tracer la reflexion ſur le plan: quoy qu'il valle mieux de ne s'y pas amuſer, d'autant que la maniere que i'ay donnée eſt beaucoup plus facile, & plus aſſeurée. Et ſi elle ne ſatisfait pas les plus difficiles, & qu'ils en deſirent des methodes demonſtratiues, qu'ils ſe ſeruent de celle du ſieur Vaulezard, lequel a fort bien eſcrit ſur ce ſujet, & qui eſt l'vn des grands Analyſtes, & des ſçauans Geometres d'auiourd'huy: ils pourront encore voir ce qu'en a eſcrit Herigone dans la neufieſme & derniere propoſition de ſa Perſpectiue, où il en donne vne methode; finalement ils ſe pourront ſeruir de celle que ie vais propoſer.

PROPOSITION IV.

Estant donné vn miroir cylindrique conuexe perpendiculaire sur vn plan parallele à sa base, descrire geometriquement en ce plan vne figure ou image, laquelle, quoy que difforme & confuse en aparence, estant veuë d'vn certain point, produise par reflexion d'vn miroir vne image bien proportionnée, & semblable à quelque obiet proposé.

CEtte proposition ne differe de la precedente, qu'en ce que la construction en est plus exacte, & procede geometriquement. Donc apres auoir diuisé, comme en la precedente, l'image ou l'obiet proposé, en plusieurs parties égales tant en hauteur, qu'en largeur: par exemple, supposé que l'image naturelle soit comprise au quarré A A, BB, CC, DD, de la 45 planche, qui est diuisé en 36 autres petits quarrez, à sçauoir 6 en hauteur, & 6 en largeur; il faut tracer sur le plan parallele à la base du miroir cylindrique vne figure, laquelle veuë d'vn point donné paresse au miroir semblable à ce quarré, & par consequent que l'image comprise du mesme quarré, estant reduite aux quadrangles de la figure qui reüssira de la construction, soit aussi veuë bien proportionnée & de mesme qu'au quarré.

Pour ce suiet, soit premierement tirée la ligne droite A B, qui sera coupée à angles droits au point C par la ligne D E égale au diametre de la grosseur du cylindre donné: & puis du point de l'intersection C, comme centre; de l'interualle CD, ou CE, soit descrit le petit cercle DFEG qui exprime la grosseur du cylindre, duquel le diametre D E sera diuisé en autant de parties que la largeur de l'image proposée: nous la supposons icy diuisée en 6 parties égales au quarré A A, B B, C C, DD; C'est pourquoy nous auons aussi diuisé ce diametre en six, és points DHICKLE; ce qu'estant fait, soit pris en la ligne AB le point B, aussi esloigné du cercle D G E F, qu'on le trouuera à propos: nous appellerons ce point, le point principal abbaissé sur le plan; duquel point soient tirées à tous les points de la diuision du diametre DH I CKLE, des lignes droictes B D, B H, B I, B C, B K, B L, B E, qui couperont la circonference du petit cercle B H en O: B I en R: BC en F: BK en S: BL en T: & BD & DE touchantes, en D & en F.

On trouuera la reflexion de ces incidentes en cette maniere: du centre C, d'interualle à discretion, soit descrit vn plus grand cercle MNOP, & du point d'intersection de la ligne incidente & de la circonference du cercle DFEG, comme centre, à l'interualle de la portion de la ligne incidente dont on cherche la reflexion comprise entre les circonferences des deux cercles, soit fait vn arc

de cercle qui coupera l'incidente & la circonference du grand cercle en vn meſme point, & la circonference du grand cercle de rechef en vn autre point; par lequel & par celuy du centre de cét arc ſera tirée la reflechie à l'infiny : par exemple, s'il faut trouuer où ſe reflechit la ligne incidente BQ, en mettant l'vne des iambes du compas au point Q, ou en eſtendant l'autre iuſques au point *a*, où la circonference du grand cercle coupe cette incidente, on fera l'arc du cercle *bc* qui coupera cette circonference encore vne fois au point *c*, par lequel point *c*, & par le point Q, centre de l'arc du cercle, on tirera Q*d* pour la reflechie de l'incidente BR : pour auoir la reflechie de l'incidente BR, on formera du centre R, de l'interualle R*e*, l'arc de cercle *fg*, & par le point *g* ſera tirée R*h*, qui ſera la reflechie : pour les deux lignes BD, & BE, il les faut prolonger à l'infiny, parce qu'elles doiuent ſeulement toucher la circonferéce és points D, E, en ſorte que DV, EX ſoient les dernieres des reflechies; & la ligne BF ſe reflechira en elle-meſme, parce qu'elle tombe à angles droits ſur la ſurface du miroir cylindrique : il ne reſte donc plus que les reflechies des deux incidentes BS, BT, leſquelles eſtant trouuées, par la meſme voye que les deux BQ, BR, le miroir eſtant mis en ſa place tant à l'eſgard du plan de la figure que du point de veuë, les lignes DV, Q*d*, R*h*; FB, S*m*, T*q*, EX, y repreſenteront parfaitement toutes celles qui diuiſent la largeur de l'image entre AA DD, & BB CC.

Il faut trouuer ſur le plan celles qui dans le miroir doiuent repreſenter les trauerſantes qui diuiſent la longueur ou la hauteur de l'image entre AA BB, & CC DD. Tirez donc la ligne droite FY qui touche le petit cercle DFEG au point F, parallele à BZ, & égale à la hauteur du cylindre auec ſa baſe, de laquelle ligne retranchez la hauteur de la baſe depuis le point F, & ſupoſez d'vn pouce & demy F1 : & depuis 1 vers Y prenez ſur cette ligne autant d'eſpace qu'en contient la hauteur de l'image, eu eſgard à ſa largeur; comme dans l'exemple, ſuppoſant l'image auſſi haute que large, ſuiuant le quarré AA BB CC DD, dont les coſtez ſont égaux au diametre du cylindre : il faut depuis 1 vers Y prendre vn eſpace égal à l'vn de ces coſtez AA DD, & le diuiſer ſemblablement en ſix parties égales, comme il ſe voit és points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ſur la meſme FY. Cela eſtant fait, ſoit de B point principal abbaiſſé ſur le plan tirée vne perpendiculaire à l'infiny qui faſſe vn angle droit auec FB, elle ſera BZ, ſur laquelle au point Z (que ie ſupoſe eſloigné de B de huit pouces, & par conſequent hors le plan de la ſtampe dans la rencontre de la ligne BZ, & des lignes ponctuées, qui paſſent par les points *rſtux yz*) ſoit eſtably le point de la hauteur de l'œil, que nous pouuons appeller point de veuë eſleué ſur le plan, duquel point, par tous les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, de la diuiſion de la ligne FY, ſoient tirées les lignes droites occultes iuſques ſur la ligne FA qu'elles couperont

és points *rſtuxyz*, & determineront la grandeur des eſpaces compris entre les lignes courbes qui doiuent repreſenter au miroir les trauerſantes qui diuiſent la hauteur de l'image. Or pour tranſporter les eſpaces de ces diuiſions ſur les lignes DV, Q*d*, R*h*, S*m*, T*q*, EX, on procedera de la ſorte.

Sur la ligne FA l'on prendra la diſtance qui eſt depuis le point F iuſques au point *r*, & on la tranſportera depuis le meſme point F iuſques à 1 vers B : & l'vne des iambes du compas demeurant touſiours en F, on eſtendra l'autre iuſques au point *ſ*, & on tranſportera derechef cét eſpace vers B au point 2, iuſques à ce qu'on les y ait tous marqué de la ſorte, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 : pour la diuiſion proportionelle des autres reflechies DV, Q*d*, Rh, &c. il faut ioindre leſdites lignes reſpectiuement, chacune à celle qui luy reſpond : par de petites lignes droites RS, QT, & par le diametre DE qui ioint les deux dernieres en ſorte qu'elles coupent toutes la ligne AB à l'equiere, ou à angles droits ; & du point de leur interſection, il faut prendre les diſtances de la ligne FA, qui ſont de ce point d'interſection aux points *rſtuxyz*, & les tranſporter du point d'incidence ſur les lignes de reflexion : par exemple, pour diuiſer proportionellement la reflechie Q*d*, il faut tirer la ligne QT & en coupant AB à angles droits, & en mettant l'vne des iambes du compas au point de cette interſection, il faut eſtendre l'autre iuſques ſur les points *rſtuxyz* ſucceſſiuement, & à meſure tranſporter ces eſpaces ſur la ligne Q*d*, depuis le point Q vers *d*, comme ils ſe voyent marquez ſur cette ligne 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. On operera de meſme reſpectiuement pour toutes les autres, ſur leſquelles toutes les diuiſions eſtant marquées de la ſorte, il faut par tous ces points mener des lignes courbes, en ſorte que la premiere coupe les lignes DV, Q*d*, R*h*, FB, S*m*, T*q*, EX, és points marquez 1 ; la ſeconde coupe toutes les meſmes lignes, és points marquez 2, & ainſi des autres ; d'où ſe formeront ſur le plan des quadrangles qui repreſenteront au miroir des quarrez auſſi parfaits que ceux du plan naturel propoſé AA BB CC DD.

Mais parce qu'il y a de la difficulté à bien tracer ces lignes courbes, on peut pour operer plus iuſtement diuiſer le diametre DE en douze parties, ou d'auantage, encore que ie ne l'aye icy diuiſé qu'en ſix, pour ne pas embaraſſer la figure : car operant ſur toutes les treize lignes qui comprendront les eſpaces de cette diuiſion, comme nous auons fait ſur ſept, plus les points, par où doiuent paſſer les lignes courbes, ſeront proches l'vn de l'autre, & moins l'operation ſera ſujette à erreur : pour la reduction des images, elle me ſemble aſſez clairement exprimée dans la figure de la propoſition precedente.

COROLLAIRE I.

Il faut remarquer ſur le ſujet de cette propoſition, que ſelon la diuerſité de la ſituation du point de l'œil, le lieu de la reflexion ſe change auſſi: de maniere que ſur vn meſme plan, pourueu qu'il ſoit aſſez grand, nous pouuons peindre pluſieurs images qui ſe verront ſucceſſiuement l'vne apres l'autre dans le miroir, en eſtabliſſant pluſieurs points de veuë les vns plus pres du miroir, & les autres plus loin; les vns plus eſleuez ſur le plan, & les autres moins; ce qui cauſera vne diuerſité fort agreable, puis qu'en regardant de pres ou de haut, on verra pareſtre au miroir ce qui ſera cauſé par la reflexion de ce qu'on aura peint en la partie du plan plus proche de la baſe du miroir: au contraire en s'en eſloignant ou s'abbaiſſant on y verra ce qui en ſera le plus eſloigné ſur le plan: Et de cette façon on peut faire 6, 7 ou 8 pourtraits differens qui ſembleront à celuy qui s'en approchera peu à peu, monter l'vn apres l'autre dans le miroir, & s'eſuanoüir par le haut, quand l'œil ne ſera plus au lieu neceſſaire pour les voir, ce qui cauſera vn grand eſtonnement à ceux qui en ignorent la cauſe.

COROLLAIRE II.

On peut encore tracer des figures pour le miroir cylindrique ſur des plans perpendiculaires au plan de ſa baſe, mais elles ne ſeront pas ſi difformes: i'eſtime d'auantage celles qui ſont depeintes partie ſur vn plan parallele à la baſe du miroir, partie ſur vn autre plan perpendiculaire à ce premier, & parallele à la ſurface du cylindre, leſquelles ſe voyent au miroir auſſi parfaitement reünies que ſi elles n'eſtoient qu'en vn ſeul plan; il s'en void de cette façon d'aſſez belles à Paris.

Mais ſans ſortir hors de l'eſtenduë de noſtre propoſition, on peut tellement diſpoſer l'artifice de ces figures que ceux qui en verront les apparences les pourront prendre pour des illuſions ou preſtiges de magie: Car on peut ſur quelque plancher, au lieu de pauement, dreſſer des marqueteries ou pieces de raport, de bois ou de marbre, quelques-vns de ces figures conformement au deſſein qu'on en aura fait premierement ſur du papier ou du carton, & mettre des colomnes, ou miroirs cylindriques en des lieux propres à l'effet que nous en pretendons; en ſorte que les colomnes ne pareſſent pas inutiles & ſemblent miſes pour ſupporter le fais du baſtiment, ce qui ſera fort agreable: car oûtre qu'elles ſeront dans l'ordre de l'Architecture, & qu'elles ſeruiront d'ornement, on ſera ſurpris, quand apres auoir veu le corps de ces colomnes eſclatant de lumiere par leur beau poly, & ſans aucune image ou peinture, à

mesure qu'on s'en approchera l'on verra s'esleuer dedans peu à peu les images ou representations de ce qu'on se sera proposé d'y faire voir, iusques à ce qu'estant au point où se doit regulierement faire la reflexion, on voye les objets tous entiers; mais en ce cas il faut establir le point de hauteur de l'œil à la hauteur plus ordinaire d'vn homme: c'est à dire qu'il doit estre esleué sur le plan de la figure autant qu'on supose l'œil d'vn homme droit esleué de terre, c'est à dire enuiron cinq pieds.

On pourroit commodément construire de ces figures sur quelque plancher au haut de l'ornement d'vne demie cheminée qui auroit à chaque costé vne colomne ou vn miroir cylindrique qui entreroit dans l'ordre de son Architecture, & qui seruiroit encore à reünir & à reflechir les especes de ces figures qu'on dresseroit à propos.

Et au lieu des pieces de Perspectiue qu'on fait ordinairement és plats-fonds, on en pourroit peindre de celles-cy en suspendant au milieu d'vn plat-fonds vn miroir cylindrique attaché par son chapiteau, (qui sera en la construction consideré comme la base) auec quelque boucle ou cordon, & en desseinant au tour ce qu'on voudra y faire parestre, en sorte que la reflexion s'en fasse en bas au point de veuë éleué de terre enuiron cinq pieds comme nous auons dit: & mesme on pourroit establir des points de veuë en deux ou trois endroits differents pour y faire voir plusieurs differentes figures tout au tour, si toute la surface de la colomne ou cylindre estoit en miroir.

Cette inuention me semble aussi fort vtile & tres-agreable pour l'embellissemement des grottes, puis qu'on en peut facilement appliquer l'vsage, sur les plats-fonds qu'on fait ordinairement d'ouurages de rocailles, en les figurant comme de la marqueterie, pour vn dessein fait exprés pour representer dans vn miroir cylindrique pendu au milieu de la grotte tout ce qu'on se seroit proposé.

COROLLAIRE III.

Parce qu'il seroit long & incommode à chaque figure, qu'on veut desseiner pour le cylindre, de tracer les lignes, & faire des obseruations necessaires, particulierement en la methode Geometrique, ie conseille de tracer d'vne seule obseruation sur quelque grande feüille de papier autant de trauersantes qu'il en faut pour ocuper & diuiser toute la hauteur du miroir en parties égales, & qui fassent auec les montantes des quarrez; ce qu'estant fait, on les picquera auec l'aiguille pour s'en seruir auec le poncif, comme ie l'ay pratiqué pour toutes les figures que i'ay faites: car ayant poncé lesdites lignes sur le plan où l'on veut descrire la figure, on prend au-

tant de quadrangles que l'objet propoſé a de quarrez, pour y faire la reduction, laquelle eſtant faite, toutes ces lignes tant les ſuperflues que celles qui ont ſeruy à la reduction, s'effacent auec quelque petit linge ou drappeau, & la figure demeure ſeule & nettement deſſeinée.

Pour ceux qui voudront, apres auoir tracé quelques vnes de ces figures, en faire des copies, parce qu'elles doiuent eſtre extremement exactes, ils ſe pourront ſeruir du parallelogramme lineaire de Skeiner, auec lequel ils les copieront proportionellement pour des cylindres de toutes grandeurs, s'ils en ſçauent bien l'vſage: Et s'ils les veulent copier en meſme grandeur & pour des cylindres de meſme grandeur & de meſme groſſeur; ils les pourront contretirer à trauers vn papier huylé d'huyle de noix ou d'aſpic, & deſſeiché; ou encore mieux auec du papier fin imbu d'huyle de therebentine, de maſtic, & d'huyle d'aſpic incorporez enſemble ſur le feu, car ce papier ſera non ſeulement diafane & tranſparent mais encore ſuſceptible de traits d'ancre, auſſi bien que de crayon: & les ayant contretiré de la ſorte, ils en feront vn poncif dont ils ſe ſeruiront pour faire le trait.

Ce qu'on peut auſſi pratiquer és figures dont nous auons traité cy-deuant, & en celles du miroir conique deſquelles nous traiterons incontinent, apres auoir encore auerti ceux qui s'exercent en ces pratiques, qu'ils faſſent vn bon choix des figures qu'ils y veulent reduire, d'autant que le plan où pareſt l'image au cylindre, eſtant long & eſtroit, on auroit mauuaiſe grace d'y reduire des images courtes & larges: ce qui doit eſtre remis à la diſcretion de celuy qui y trauaillera.

Quant aux figures qu'on fait pour le miroir cylindrique concaue, elles ne ſont pas beaucoup à eſtimer, parce qu'elles ne ſont pas d'ordinaire grandement difformes ſur le plan, & n'ont pas vn bel effet au miroir, lequel oblige encore à le faire d'vne grandeur tellement proportionnée à l'eſloignement du point de veuë, qu'on ne voye pas deux ou trois images pour vne, parce que cela cauſe de la confuſion. C'eſt pourquoy il n'eſt gueres en vſage, & que nous ne nous amuſerons pas icy à traiter de la conſtruction de ces figures; veu principalement que ceux qui deſireront s'en inſtruire pourront voir ce qu'en a eſcrit le ſieur Vaulezard; & les plus adroits & inuentifs s'en pourront dreſſer vne pratique mechanique à l'imitation de celle que nous auons donné en la troiſieſme propoſition de ce liure pour le miroir cylindrique conuexe.

PROPOSITION V.

Estant donné vn miroir conique conuexe sur vn plan parallele à sa base, le point de veuë estant en la ligne de l'axe, laquelle soit perpendiculaire au mesme plan, esloigné du mesme plan & de la pointe du miroir d'vne distance proposée : descrire sur ce plan autour du miroir vne figure, laquelle quoy que difforme & confuse en apparence, estant veuë de son point par reflexion dans le miroir, paresse bien proportionnée & semblable à quelque obiet proposé.

LE sieur Vaulezard explique au 12 probleme de sa Perspectiue cylindrique, vne methode tres-exacte; laquelle ie rends icy plus familiere pour les Praticiens.

Et pour ce suiet ie mets vn exemple de la reduction des obiets ou figures proposées, qui seruira pour en faciliter l'vsage & la practique, qui est plus difficile qu'on ne s'imagine quand on ne l'a pas experimenté. I'aiouteray encore pour Corollaire vne inuention gentille tirée de cette proposition, pour dresser vne figure, dont vne partie soit veuë directement & de front; vne autre directement & de costé, & la troisiesme par reflexion, auec quelques-autres pensées nouuelles sur ce suiet.

Il faut donc premierement diuiser l'image ou l'objet proposé par le moyen d'vne figure semblable à la soixantiesme de la 46 planche, en l'enfermant dans vn cercle tel qu'est B C D E F G, qui sera diuisé par plusieurs diametres s'entrecoupans au centre A en six ou huit triangles égaux: Nous l'auons icy diuisé en six par les trois diametres B E, C F, D G; de plus quelqu'vn des demy-diametres, comme A B, sera aussi diuisé en six parties egales, ou dauantage, si on le trouue plus commode; & du centre A, par les points de cette diuision seront faits cinq cercles concentriques auec le premier BCDEFG, lesquels, auec les diametres qu'ils couperont en quelques endroits, formeront plusieurs quadrangles, & quelques triangles qui diuiseront l'image comme il est requis.

Il faut encore tracer sur le plan proposé autour du miroir vne figure, laquelle quoy que differente de cette-cy, luy paresse neantmoins semblable estant veuë par reflexion dans ce miroir, d'vn point determiné en la ligne de son axe, afin que les figures ou images reduites proportionnellement de l'vne en l'autre paressent aussi semblables, chacune estant veuë en sa façon.

Soit donc, en la soixante-vniesme figure, tirée la ligne NZ aussi longue qu'il sera necessaire, & au milieu d'icelle soit marqué le diametre de la base du cone, que nous supposons estre AC, sur laquelle ligne AC sera esleué le triangle ABC égal & semblable à celuy que formeroit le diametre de la base, & les deux costez du cone s'il

eſtoit coupé par quelque plan paſſant par ſon axe; de ſorte qu'AB, & BC, repreſentent les deux coſtez du cone, comme AC repreſente le diametre de ſa baſe, laquelle eſt exprimée par le cercle ATXC, que nous ſuppoſons entier, auſſi bien que les autres, encore que nous n'en ayons marqué que la moitié pour ne point embroüiller la conſtruction. Or la circonference de ce cercle de la baſe ſera diuiſée en ſix parties égales, auſſi bien que le cercle BCDEFG de la ſoixantieſme, comme la moitié ATXC eſt diuiſée en trois arcs, ou eſpaces égaux AT, TX, XC; & du centre D, par tous le points de cette diuiſion ſeront tirées des lignes droites à l'infiny DN, DV, DY, DZ, leſquelles exprimeront & repreſenteront au miroir des diametres ſemblables à ceux qui diuiſeroient ſa baſe en 6 parties égales, comme BE, CF, DG, en la ſoixantieſme figure, en quelque diſtance que ſoit l'œil de la pointe du miroir B, pourueu qu'il ne ſoit pas hors la ligne de l'axe DE.

Mais pour trouuer les proportions qui doiuent eſtre gardées pour les eſpaces compris des cercles depuis A iuſques à N, afin qu'ils pareſſent au miroir égaux entr'eux, & ſemblables à ceux de la ſoixantieſme figure, ſoit diuiſé le demy-diametre de la baſe AD en autant de parties égales comme AB de la ſoixantieſme figure, à ſçauoir en 6, és points HIKLMD, & de tous ces points ſoient tirées des lignes droites ocultes au point E; HE, IE, KE, LE, ME, D.E, qui ſeront les incidentes, couperont la ligne AB, qui eſt le coſté du cone propoſé: HE, en 1: IE, en 2: LE, en 4: ME, en 5: DE, en 6. Or pour trouuer les reflexions de ces incidentes, il faut ſçauoir la diſtance du point de l'œil, c'eſt à dire combien il eſt eſleué ſur le plan où eſt deſcrite la figure; ou de la pointe du miroir qui nous eſt repreſentée en B, & le ſupoſant eſleué ſur le plan de la diſtance DE, & ſur la pointe du miroir de la diſtance BE, ſoit miſe l'vne des iambes du compas au point B, duquel comme centre, & de l'interualle BE, ſoit deſcrit l'arc de cercle EFG, qui coupe la ligne du coſté du cone AB prolongée iuſques en F; & ſoit fait FG égal à FE; puis du point G, par tous les points des interſections du coſté du cone, & des incidentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, ſoient tirées des lignes droites ocultes, leſquelles venant à tomber obliquement ſur la ligne AN marqueront les points SRQPON, par leſquels doiuent paſſer les cercles tirez du centre D, qui repreſenteront au miroir ceux de la ſoixantieſme figure, & les eſpaces compris d'iceux égaux & ſemblables, pourueu que l'œil ſoit en la ligne de l'axe eſleué par deſſus la pointe du miroir, de la diſtance BF.

Ayant ainſi tracé la figure entiere, comme nous auons fait la moitié NVYZ, la reduction de l'image ſe fera de ſorte que ce qui eſt au plan naturel en la ſoixante-deuxieſme figure de la 47, plan-

che plus proche du centre, en soit le plus esloigné à proportion en la soixante-troisiesme; ce qui la rendra extremement difforme, d'autant que les mesmes parties de l'obiet qui seront les plus reserrées en la soixante-deuxiesme, seront les plus estenduës en celle-cy: par exemple, ce qui est en la soixante-deuxiesme, compris és six petits triangles qui sont au centre, se trouue deuoir estre reduit en la soixante-troisiesme és six quadrangles *a1, a2, a3, a4, a5, a6*; l'on peut encore recognoistre que ce qui est en la soixante deuxiesme au quadrangle BHIC, est reduit en la soixante-troisiesme au quadrangle marqué de mesmes caracteres *bhic*; & ce qui est compris en HLMI, est reduit en *hlmi*, & ainsi du reste.

Le trait de l'image estant acheué, comme il se voit en la stampe, on y peut aiouster le coloris, & les ombres, pour auoir vne figure parfaite & disposée à produire vn bel effet en vn miroir conique de la grandeur determinée, qui sera mis au cercle *bcdefg*.

Que si quelqu'vn en veut faire l'essay sur l'exemple mesme, en le peignant de coloris; ou qu'il se veüille seruir du trait des lignes ponctuées pour y reduire d'autres figures semblables en la façon que i'ay dit, sans qu'il ait la peine de faire faire le modele de ce miroir, il en trouuera de cette mesme grandeur, & sur ce modele, comme aussi des cylindres semblables à celuy dont ie me sers chez les heritiers de feu le Seigneur au fauxbourg S. Germain, car ie luy ay donné les modelles de l'vn & de l'autre, & ie l'ay connu l'vn des meilleurs ouuriers de Paris pour faire de ces miroirs de métal de toutes sortes.

Pour le point de veuë, bien qu'il doiue estre fort exactement placé, à raison que ce qui est au limbe exterieur du plus grand cercle en la construction doit estre veu iustement à la pointe du cone, ce qui pourroit varier aisément: toutesfois il faut principalement prendre garde à l'establir iustement en la ligne de l'axe perpendiculaire au plan où est descrite la figure de sorte qu'il ne soit hors cette ligne ny d'vn costé ny d'autre; ce qu'on pourra faire par le moyé d'vne regle percée au milieu d'vn petit trou & mise en trauers & soustenuë par deux petits piuots plantez aux deux costez de la figure: car hausser ou baisser vn peu plus ce point de veuë pourueu qu'il soit tousiours en la ligne de l'axe ne cause pas grand erreur: & mesme il sera quelquesfois à propos de hausser l'œil par dessus l'obiet vn peu plus qu'il n'est prescrit en la cóstruction, veu que pour l'ordinaire il faudra mettre ces figures à terre au bas de quelque fenestre, afin que le grand iour se rompe, & ne tombe pas si viuement sur le costé du cone, comme il fait estant mis sur vne table à niueau d'vne fenestre; ce qui est cause que la partie de l'image qui se reflechit en ce costé, ne se void pas si bien, à cause de la trop grande incidence de lumiere qui affoiblit les especes du miroir: on peut

neanmoins y remedier en moderant cette lumiere par l'interpoſition d'vne feüille de papier blanc, & bien delié qu'on dreſſera entre le paſſage de la lumiere & l'obiet; ce qui fera voir la figure & le miroir également eſclairez par tout.

COROLLAIRE.

L'vſage de cette propoſition ſe peut appliquer auec beaucoup de grace à l'ornement des plats-fonds, de meſme que nous auons dit du cylindre au ſecond corollaire de la quatrieſme propoſition: à ſçauoir en attachant au milieu de ce plat fonds vn miroir conique ayant la pointe en bas, & en deſſeinant autour de ſa baſe ſur vn plan qui luy ſera parallele ce qu'on voudra y faire voir, en eſtabliſſant le point de veuë en bas eſleué de terre enuiron la hauteur d'vn homme, de ſorte que quiconque ſe rencontrera directement ſous la pointe du miroir en regardant en haut, y verra vne image bien proportionnée naiſtre d'vne confuſion de traits, & de couleurs miſes comme à l'auanture & ſans deſſein.

On peut meſme peindre pluſieurs de ces figures ſur vn meſme plan, pourueu qu'il ait aſſez d'eſtenduë, leſquelles ſe verront ſucceſſiuement l'vne apres l'autre, en hauſſant ou baiſſant le miroir ſur ce plan, en ſorte que ſa baſe demeure touſiours parallele au meſme plan.

Mais, par vn artifice beaucoup plus admirable, on peut de cette propoſition, tirer la methode de conſtruire en quelque plan, ſoit en haut ou en bas, ſoit ſur quelque paroy perpendiculaire à l'horizon, vne figure dont vne partie ſoit veuë directement & de front; vne autre partie directement mais de coſté; & vne troiſieſme partie par reflexion, on y peut à mon auis proceder de la ſorte.

Soit vn plan propoſé rond, triangulaire, quarré, pentagone, ou tel autre qu'on voudra pour y dreſſer cette figure, il faut premierement dans l'eſtenduë de ce plan faire le deſſein ſoit d'vn pourtrait, d'vn payſage, ou d'vne hiſtoire: en apres au milieu du deſſein ſoit fait vn cercle de grandeur à diſcretion, qui laiſſe autour de ſoy en dehors vne partie du deſſein deſcrit au plan, laquelle partie ſera celle qu'on verra de front & directement; qui pour ce ſuiet ne doit point eſtre changée ny alterée, mais doit eſtre laiſſée en ſa proportion naturelle. Or ſupoſé que ce premier cercle ait vn pied de diametre, on en fera encore vn autre plus petit de la moitié, ou des deux tiers, qui luy ſera concentrique & parallele; & la partie de l'objet compriſe entre les circonferences de ces deux cercles ſera diuiſée & transferée en la ſurface exterieure d'vn cone dont la baſe ſera égale au plus grand cercle; & cette partie de l'image ou du tableau tombera encore ſous la viſion droite, & pour ce ſujet, il faut retrancher vne partie de ce cone vers la pointe, par exemple de 3

ou 4 pouces de hauteur ; au lieu de laquelle on substituëra vn miroir qui sera fait d'vn cone égal & semblable à la portion retranchée auquel on fera voir par reflexion la partie de l'obiet comprise au plus petit cercle, apres l'auoir diuisée & desseinée selon les regles prescrites en cette proposition, au mesme plan de la figure prolongé tant qu'il sera necessaire, ou dans vn autre plus esloigné de la base de ce petit cone. Il n'est pas necessaire d'expliquer cecy plus clairement; ceux qui auront vn peu d'addresse ne sçauroient manquer de reüssir en cét artifice, qui passera tousiours pour vne des gentilles inuentions que nous fournisse l'optique.

On peut encore tracer des figures pour le miroir conique conuexe, sur vn plan torné en cercle perpendiculaire au plan de la base du mesme miroir: la construction en est facile, & se peut tirer de celle qui a esté donnée en la proposition, c'est pourquoy nous ne nous y arresterons pas.

Ie n'ay que faire de repeter en ce lieu qu'on peut orner & embellir les grottes de ces artifices, parce que ce que i'ay dit du cylindre à ce propos se peut aussi vsurper pour le cone.

Pour le miroir conique concaue, il est encore moins en vsage que le cylindrique concaue, tant à raison que les figures qu'on pourroit construire à ce sujet ne seroient pas si estranges, que celles qu'on fait pour le conuexe (lesquelles viennent en la construction d'autant plus difformes & estenduës que le cone est plus obtus) comme aussi pour ce qu'il est difficile de s'en seruir; la figure deuant estre mise entre l'œil & le miroir.

APPENDICE.

Il y a encore vne infinité de choses à dire sur le sujet des miroirs: dont on peut voir quelque échantillon dans Alhazen, Vitellion, Cardan, & les autres qui en ont escrit: mais i'ay deduit ce qu'il y a de principal en la pratique de ces figures que l'on construit pour les reguliers qui sont le plus en vsage.

Quant aux irreguliers, comme le nombre en est infiny, aussi en peut-on tirer vn grand nombre de tres-agreables diuersitez: & il me semble qu'on pourroit auec vn peu de trauail construire sur vn plan vne figure dont les parties esparses çà & là sans ordre & en confusion, se reflechiroient si à propos en vn miroir polygone, ou taillé à facettes, comme sont les crystaux figurez en la vingt-troisiesme planche, marquez 64 & 65, qu'estant veuës d'vn certain point elles pourroient parestre reünies entr'elles & bien ordonnées dans le miroir, quoy que d'ailleurs au plan tout semblast difforme & sans dessein.

Fin du troisiesme Liure.



LE QVATRIESME LIVRE DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

Auquel il est traité de cette Dioptrique inuentée depuis peu de temps, par laquelle, sur le plan d'vn tableau où seront descrites plusieurs figures ou pourtraits dans leurs iustes proportions, on en peut faire voir vne autre differente de toutes celles qui sont au tableau, bien proportionnée, & semblable à quelque objet ou pourtrait donné.

AVANT-PROPOS.

SVR LE SVIET ET L'ORDRE DE CE LIVRE.



NTRE les vtilitez & les contentemens que nous a fourny la Dioptrique de temps en temps ie trouue qu'elle a donné deux rares inuentions à nostre siecle; dont la premiere est des lunettes à longue veuë, qui nous approchent & grossissent tellement les petits obiets mis hors la portée de nos yeux, qu'il nous semble les voir aussi distinctement que s'ils estoient attachez au bout de ces lunettes; ce qui a depuis causé vn grand diuertissement à vn chacun, & vne satisfaction particuliere aux curieux de l'Astronomie qui s'en sont seruis comme d'vn moyẽ pour accroistre leurs connoissances; & qui y ont si bien trauaillé qu'entr'autres merueilles qu'ils nous ont descouuert dans le Ciel,

ils ont apperçeu autour de Iupiter 4 nouueaux planetes, qu'ils ont appellé gardes de Iupiter, & ont reconneu que Venus, aussi bien que la Lune, auoit son croissant & son decours, ce que i'ay remarqué plusieurs fois en plein iour par le moyen de ces lunettes. Cette inuention a esté si bien cultiuée depuis sa naissance, que beaucoup de sçauans ont fait plusieurs belles speculations & diuerses experiences sur ce suiet pour la perfectionner (comme Galilée, Daza, de Dominis, Kepler, Sirturus, & Monsieur des Cartes dans sa Dioptrique) si le labeur des artisans peut respondre à la speculation des sçauans.

Monsieur Heuel Escheuin de Danzic y a aussi trauaillé fort heureusement, comme tesmoigne son excellent liure de la Geographie de la Lune; & le P. Rheita Capucin.

Ausquels on peut ajouster Fontana, Eustachio Diuino, Torricelli, Manfredo Milanois, & les sieurs de Goulieu, de Meru, & plusieurs autres qui perfectionnent cette espece de lunette de longue veuë: entre lesquelles ie mets les courtes qui font voir vn grain de sable, dont le diametre n'est que la dix ou douziesme partie d'vne ligne, aussi gros qu'vn poids ou qu'vne noisette.

Les Anatomistes en deuroient auoir pour remarquer plusieurs parties des corps qu'ils coupent & anatomisent, lesquelles ne se peuuent apperceuoir sans l'ayde de ces lunettes, ou des miroirs concaues qui suppléeront le defaut & la foiblesse de la veuë: par exemple, ces petites lunettes, qu'on appelle microscopes, font voir qu'vn ciron a des yeux, & dix pieds, à sçauoir 4 deuant, & 6 derriere; & plusieurs autres choses, qu'il est difficile de croire si on les void.

Mais pour parler de ce qui fait principalement à nostre sujet; l'autre merueille que nous a produit la dioptrique est celle qui par le moyen des verres ou crystaux polygones & à facetes fait voir en vn tableau, où on aura figuré 13 ou 16 pourtraits tous differents, & bien proportionnez, vne nouuelle figure differente des autres, proportionnée & semblable à quelque objet proposé; cette inuention pour sembler en quelque façon moins vtile que la premiere, n'est pas à mespriser puis qu'elle fournit aux curieux vn agreable diuertissement, & qu'on se laisse tromper de la sorte auec contentement.

C'est pourquoy personne n'en ayant encore rien escrit que ie sçache, ie donne la methode dont ie me sers auec quelques maximes sur ce sujet prises des obseruations que i'ay faites en trauaillant & que i'insereray çà & là dans les propositions selon l'occasion qui s'en presentera; or ie la peus dire mienne, car encore que la premiere inuention ne soit pas de moy, & qu'il y ait eu quelques personnes qui ont fait de ces figures deuant moy, & particulierement le P. Du lieu à Lyon, qui semble y auoir le premier bien reüssi. Ie peux

neanmoins asseurer auec verité que ie ne tiens la methode dont ie me sers, & que i'explique en ce liure, que de mon inuention, quoy que i'aye ouy dire que quelques-vns, à qui mes ouurages, ont peut-estre donné autant d'emulation & d'enuie que les autres en ont receu de satisfaction & de contentement, se soyent vantez que ie la tiens d'eux: mais ie ne m'arreste pas à si peu de chose, le principal est d'y bien reüssir, voyons comme on le pourra faire.

Ie tiens pour tres-difficile, s'il n'est tout à fait impossible, d'y proceder geometriquement: car oûtre que la nature & les principes de la refraction ne nous sont pas encore bien connus ; la diuersité des matieres, comme de verre, de crystal artificiel, & de celuy de montagne; & l'irregularité de la figure que donnent les ouuriers à ces crystaux nous obligent à suppleer par discretion & par mechanique ce qui ne peut pas suiure la rigueur d'vne demonstration geometrique: ceux qui y trauailleront reconnoistront que l'inégalité des plans & la differente inclination qu'ils ont les vns aux autres, requiert qu'on y procede de la sorte; cela supposé, parce qu'il y a plusieurs obseruations à faire en ce sujet: pour y proceder auec vn meilleur ordre, & pour rendre la methode plus facile, nous la distinguerons en plusieurs propositions particulieres, apres auoir fait vne briefue declaration des figures contenuës en la quarante-huitiesme planche.

La soixante-septiesme figure represente la machine toute entiere, sur laquelle on dresse ordinairement ces figures, qui est faite de deux ais ioints ensemble par leurs extremitez à l'equiere, ou à angles droits, en sorte que l'vn demeurant de niueau ou parallele à l'horizon l'autre luy est perpendiculaire, lequel est encore accompagné d'vn ais plus petit, ou plus leger, que nous supposons STVX: il est le plan de la peinture, & se coule par dessus l'autre, au moyen deux plates bandes ou moulures, auec des feüillures dessous mises de part & d'autre, en sorte qu'il se puisse oster & remettre quand on voudra: & pour ce suiet nous l'auons representé à demy tiré. Le petit canal RQ est le tuyau où s'enferme, vers l'extremité Q, vn verre polygone semblable à la soixante-quatriesme ou soixante-cinquiesme figure, ou de quelqu'autre sorte, en la façon qu'il se voit figuré en grand, en la soixante-sixiesme figure, sur la mesme planche: où le profil du premier de ces verres ABC, montre sa constitution en la lunette, & D le point de veuë, qui est vn petit trou d'aiguille fait au milieu d'vn carton, ou de quelque petite lame de matiere solide qui couure toute cette extremité: En la soixante-septiesme figure, c'est le point R. Il reste la soixante-huitiesme qui n'est autre chose qu'vne baguette inserée dans le trauers d'vne petite regle EF, qui nous doit seruir à regler les endroits & espaces du tableau, où doit estre comprise la figure, comme nous dirons tantost.

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer la maniere de tailler & polir les verres & crystaux polygones ou à facettes, de quelle forme qu'on voudra.

ON les peut tailler & polir en la mesme façon qu'on taille & qu'on polit les rubis auec la rouë d'acier & la poudre d'emeril; particulierement les crystaux de roche, qui sont plus durs; & par ce moyen on les pourra rendre plus reguliers en leurs angles & en leurs plans, en les aiustant par le moyen du quadran.

Mais parce que la commodité de ces machines ne se rencontre pas tousiours à propos quand on en a affaire, & que d'ailleurs chacun n'a pas assez de curiosité pour faire tailler des crystaux de roche de la façon, veu qu'en effet on s'en peut bien passer, & qu'il s'en fait de crystal artificiel, lesquels, pour estre taillez plus facilemeut & à moindres frais ne laissent pas de seruir autant, & reüssir aussi bien en ces artifices que les premiers, i'ay voulu donner icy la maniere de les preparer, en laissant à part la matiere dont ils sont composez car nous ne voulons pas aller chercher si loin.

Soit fait vn modelle de cire, d'argille, de platre ou de quelqu'autre matiere semblable, de la mesme figure, grandeur & espaisseur que vous voulez auoir le cristal; par exemple comme la soixante-quatriesme figure qui represente vn de ces crystaux tout plat d'vn costé, & de l'autre, par où il est bossu, il a seize faces huict pentagones irreguliers tout autour du bord exterieur, & autant de trapezes qui aboutissent à former vn angle solide au milieu, comme en pointe de diamant: ce modelle estant endurcy faites en le creux comme si vous l'enfonciez par la pointe en quelque morceau de cire molle, en sorte qu'il y laissast sa figure bien emprainte; ce que vous pouuez faire facilement, si apres auoir fait ce modelle de cire semblable à la soixante-quatriesme figure, ou de quelqu'autre forme, vous le iettez puis apres de metal, car sur ce modelle de metal vous pouuez tirer non seulement des creux de cire molle, mais encore de souffre fondu qui viendront tres nets; & sur ce creux on en fera vn semblable de rosette, ou de quelqu'autre metal capable de resister à la chaleur du crystal fondu, auquel creux s'imprimeront & figureront puis apres les crystaux comme on les desirera, de sorte qu'il ne restera plus qu'à les perfectionner, & à les polir.

Or pour les auoir beaux, & qu'ils ne causent point de fautes & de difformitez és peintures pour lesquelles ils seront employez à raison de quelque defaut de la matiere, il faut qu'elle soit extremement claire, sans aucune couleur, & nette de petits grains de grauier qui se rencontrent ordinairement en la moins fine: de plus, pour mettre cette matiere en son creux, & luy faire prendre la forme

me du modelle, il ne la faut pas prendre au fourneau auec vne canne ou verge de fer en la tortillant mais auec vne cuillier de fer tout au milieu des vaſes à peine d'vn plus grand dechet, afin, qu'eſtant miſe de la ſorte au moule & preſſée par deſſus auec quelque plaque de fer elle en prenne exactement la figure, & ne ſoit point au dedans remplie de tortillons qui nuiſent à la veuë.

Ces verres ou cryſtaux quand ils ſortent des moules & qu'on les a fait refroidir, quelque diligence qu'on y apporte, ont touſiours la ſurface brute & remplie de defauts en ſa figure, qui doit eſtre compoſée de pluſieurs plans inclinez les vns aux autres, comme on voit és figures ſoixante-quatrieſme & ſoixante cinquieſme: mais on les reparera & polira de la ſorte.

Il faut auoir vne platine de fer bien vnie & de niueau, ſur laquelle on mettra premierement du grez ou ſableon detrempé, qui aura auparauant eſté paſſé par le tamis afin qu'il ne s'y rencontre point de pierres ou cailloux, qui eſtant plus durs que le reſte, & que les cryſtaux meſmes, les endommageroient. En apres on vſera tous les plans de ces cryſtaux l'vn apres l'autre en le frottant çà & là ſur la platine, en ſorte que le plan qu'on vſera, ſoit touſiours tenu exactement parallele à la platine: car ſi on vacille tant ſoit peu en trauaillant, on emouſſera les arreſtes & les angles qui doiuent eſtre extremement vifs: on vſera donc tous ces plans de la façon, iuſques à ce qu'on les voye egaux entr'eux, & tous bien applanis, où il faut remarquer qu'en trauaillant de la ſorte, le grez ou ſable qui eſtoit rude au commencement, s'adoucit tellement qu'il eſt capable de donner vn premier poly à ces cryſtaux; mais il eſt meilleur d'vſer promptement & egaler leurs plans en renouuellant le ſable autant qu'il ſera neceſſaire, à meſure qu'on reconnoiſtra qu'il s'adoucit, pour puis apres les polir auec la poudre d'Emeril que les plus curieux preparent auparauant de cette facon.

Ils prennent vne quantité de cette poudre paſſée par le tamis, qu'ils jettent en vn vaiſſeau plein d'eauë, laquelle eſtant remuée & agitée auec vn baſton porte deſſus la partie la plus deliée & plus ſubtile de cette poudre pendant que la plus groſſiere va au fonds; il faut donc prendre cette eauë & la mettre en vn autre vaiſſeau auec la partie la plus ſubtile de l'emeril qu'elle contient, & operer en ce ſecond vaiſſeau comme au premier de maniere que ce qui ſera de plus groſſier en cette partie aille encore à fonds, & que la plus ſubtile nage ſur l'eau; ce qu'on pourra continuer iuſques à trois ou quatre fois, autant qu'on iugera à propos.

L'emeril eſtant ainſi preparé, la platine & le cryſtal ſoient bien lauez & nettoyez en pleine eau, de ſorte qu'il ne demeure pas vn grain de ſable ny ſur l'vn ny ſur l'autre; & lors vous mettrez ſur la platine autant de cette poudre detrempée en l'eau que vous iuge-

rez à propos, en employant tousiours la plus grossiere la premiere, & reseruant la plus deliée pour la fin, & sur la platine couuerte de cette poudre vous frotterez les plans du crystal, de mesme qu'il a esté fait pour les vser, & vous prendrez garde particulierement à ne point pancher de costé ny d'autre quand vous frotterez quelque plan, de peur d'emousser les angles & les arrestes, & en y procedant de la sorte ils viendront beaux & bien reguliers.

On pourra neanmoins, pour en perfectionner dauantage le poly, les frotter encore sur vn cuir bien doux auec de la potée, ou chaux d'estain la plus deliée que faire se pourra, & preparée en la facon que nous auons dit dans la seconde proposition du troisiesme liure en traitant du poly des miroirs de métal.

I'ay dit cy-dessus qu'il faut que la platine sur laquelle on trauaillera ces crystaux soit extremement plate & vnie: car si elle est concaue ou conuexe, pour peu que ce soit, elle causera de grands defauts aux crystaux, particulierement si elle est concaue; car par ce moyen les faces ou plans des crystaux tiendront de la conuexité, ce qui fera qu'en grossissant quelques parties de l'objet, ils le rendront difforme: & ces plans pourront arriuer à tel point & à telle constitution à l'égard des parties qui s'y doiuent representer, qu'on n'en verra rien qu'en confusion.

PROPOSITION II.

Expliquer la façon de disposer le plan auquel on descrit ordinairement ces figures, & dresser la lunette par laquelle elles sont veuës.

ENcore que la soixante-septiesme figure de la 48 planche semble representer assez expressement la façon de dresser cette machine; i'ay neantmoins iugé à propos pour la faire comprendre plus aysément à ceux qui n'en ont iamais veu, d'en faire ceste proposition particuliere.

Soient doncques à cét effet pris deux ais & ioints ensemble à angles droits ou à l'equierre par le moyen de queuës d'arondelles faites en l'vne de leurs extremitez; ce sont en la figure soixante-septiesme les deux ais NGH, l'autre HKI qui est dessous STVX, qui doit estre vn troisiesme ais plus mince de la mesme grandeur que celuy qu'il couure; or il se hausse & baisse, & il s'oste & se remet à discretion par le moyen d'vne moulure, ou plate-bande attachée à chaque bord de l'autre, dans laquelle on le coulera: ce qui se voit exprimé en la figure où cét ais le plus mince, & qui se peut oster quand on veut paroistre à demy tiré hors de sa place en STVZ, qui sera destiné pour le fonds du tableau, auquel on

deſcrira la figure : nous ajouſtons encore au haut la moulure ML, qui reſpond à celle des coſtez HI, afin qu'eſtant abbaiſſé & arreſté en ſon lieu il ait plus de grace, & face le complement du quadre eſleué ſur le plan. Et puis à quelque eſpace de ce quadre, au milieu du plus grand ais NGH, lequel on ſupoſe de niueau & parallele à l'horizon, ſoient plantées deux petites colomnes, cheurons, ou autres ſuports d'égale hauteur, en ligne droite vis à vis le milieu du fonds du tableau pour auoir plus de grace, ſur leſquels ſera mis vn tuyau composé de la façon qu'il eſt repreſenté plus particulierement en la ſoixante-ſixieſme figure, ſçauoir ayant à l'extremité Q, qui eſt tornée vers le tableau, vn verre ou cryſtal polygone ſemblable à l'vne des deux figures ſoixante-quatrieſme ou ſoixante-cinquieſme, ou de quelqu'autre forme, en la conſtitution qu'il eſt repreſenté en ABC de la ſoixante-ſixieſme figure, c'eſt à dire ayant la partie taillée en pointe de diamant tornée vers le tableau ; & cette lunette eſtant miſe en la conſtitution qu'on ſe ſera propoſé, ſoit arreſtée fixement ſur les petites colomnes, en ſorte qu'elle ne puiſſe torner en aucune façon, ny decliner d'vn coſté ny d'autre.

Si l'on demande quelles meſures & quelles proportions on doit garder pour la grandeur de ces ais, pour l'eſloignement de la lunette à l'égard du tableau : & du point de veuë au reſpect du tableau, & du cryſtal meſme, c'eſt à dire la longueur du tuyau, ou eſt enchaſſé le cryſtal : Ie reſponds qu'il n'y a point de meſures, ny de proportions determinées, & que comme és pieces de Perſpectiue commune, & des continuations d'édifices, galeries & parteres, &c. nous reglons noſtre deſſein & les points de la Perſpectiue ſuiuant les lieux où elles doiuent eſtre placées ; il faut auſſi eſtablir l'eſloignement & la grandeur de la lunette, & la diſtance du point de l'œil ſuiuant le ſuiet qu'on aura à deſſeiner & repreſenter : car quelques-fois il ſera neceſſaire d'eſloigner vn peu dauantage du tableau le bout de la lunette où eſt le cryſtal, pour faire voir vn obiet de plus grande eſtenduë ; quelques fois il le faudra approcher vn peu plus, & reculer l'autre extremité où eſt le point de l'œil pour auoir dauantage de place libre en ce qui ne ſe void point par la lunette, afin de n'eſtre pas contraint dans le deſſein : bref on fera le tuyau de la lunette quelquefois plus long, & quelquefois plus court ſelon qu'on voudra que les eſpaces où doit eſtre deſcrite l'image de la figure propoſée, ſoient plus ou moins grands ; & proches ou eſloignez les vns des autres. I'ay neantmoins ſpecifié en la ſoixante-ſeptieſme figure qui repreſente cét inſtrument, quelque ſorte de meſures & proportions, leſquelles eſtant gardées, on diſtinguera & diuiſera le plan de la peinture aſſez commodement pour vn deſſein ordinaire, tel que pourroit eſtre celuy de la 49 planche, en laquelle ſur les figures de douze Empereurs Ottomans, on void l'image de

Louys XIII. ce qui est encore representé en petit sur le plan STVX en cette mesme soixante septiesme. Suposé doncques qu'on se serue d'vn verre ou crystal polygone qui soit à peu prés de la grandeur exprimée en la soixante-quatriesme & soixante-cinquiesme figure, comme on les fait d'ordinaire, il sera bon de faire le tuyau de la lunette long de huit pouces, la planter sur deux petits suports, chacun haut de sept pouces par dessus le plan NGH, qui est long de vint pouces, & est ioint à celuy du tableau esleué à angles droits sur l'vne de ses extremitez, lequel est haut de quinze pouces, & large de quatorze, aussi bien que le premier de dessous.

Ce n'est pas qu'on soit obligé à ces mesures, car on les peut changer selon l'occasion comme nous auons desia dit: de mesme qu'il n'est pas necessaire de dresser la machine precisément en la façon que i'ay descrite; & l'on peut prendre pour plan de ce tableau quelque mur, ou quadre dans vn lambri, en atachant la lunette vis à vis à quelque main de fer, ou autrement, pourueu qu'elle soit en sa deuë constitution, c'est à dire que sa longueur soit perpendiculaire au plan du tableau: mais ce que i'en ay dit est pour vne plus grande commodité: & afin que ces pieces reüssissent mieux, lesquelles paroissent ordinairement defectueuses tantost d'vne façon & tantost d'vne autre quand on fait la lunette mobile, parce qu'il est difficile de la mettre precisement & sans varier aucunement au mesme point où elle a esté mise la premiere fois, soit qu'on l'approche ou qu'on l'éloigne; & qu'on la mette vn peu plus de costé ou autrement. C'est pourquoy ie conseille de rechef d'arrester fixement cette lunette, afin que le tableau estant vne fois bien fait à ce point, paresse tousiours de mesme façon.

PROPOSITION III.

Donner la methode de diuiser le plan du tableau, & y tracer le plan artificiel de la figure, ou les espaces ausquels doit estre reduite chacune de ses parties.

LA machine estant dressée & disposée comme nous auons dit, & que la soixante-septiesme figure la represente (tant pour le plan du tableau, que pour la lunette où est enchassé le crystal polygone, excepté que nous deuons icy supposer le plan STVX arresté en sa place, & abaissé en sorte que L soit joint de prés à I, & par consequent l autre costé M aussi joint à l'extremité de la moulure du costé gauche) il faut prendre vne baguette au bout de laquelle on ajoustera vne petite regle en trauers telle qu'est, en la soixante-huitiesme figure, EF; cette baguette doit estre si longue qu'on puisse commodement mener çà & là sur le plan du tableau la regle qui y sera iointe, en ayant l'œil au petit trou de la lunette. Suposons donc

pour voir cecy plus diſtinctement, que le fonds qui nous eſt propoſé pour y tracer le plan artificiel de quelque figure, ſoit en la 49 planche tout l'eſpace qui eſt remply des pourtraits des Ottomans, & qui eſt marqué en haut de 69: (Or nous appellons plan artificiel de la figure, tous les trapezes de lignes ponctuées ABCDEFGH, & les pentagones irreguliers auſſi de lignes ponctuées IKLMNOPQ, eſpars çà & là en cette ſoixante-neufieſme figure, à la diſtinction de la ſeptante-vnieſme de la meſme planche, qui eſt compoſée de meſmes parties, mais vnies enſemble, & qui ne font qu'vn plan continu que nous appellons plan naturel, parce qu'on y deſcrit au naturel ce qu'on veut faire voir au tableau par la lunette, auant que de le reduire par pieces au plan artificiel, & le deſguiſer comme nous dirons.) Soit donc propoſé ce fonds pour y tracer le plan artificiel, & vne lunette plantée vis à vis de telle longueur & diſtance qu'on iugera à propos, où ſera mis vn verre ou cryſtal polygone ſemblable à celuy de la ſoixante-quatrieſme figure, en la meſme conſtitutió qu'il eſt là repreſenté. Il faut s'imaginer qu'en regardant par le trou qui eſt à l'autre exrremité de la lunette, (nous le pouuons apeller le point de veuë) tous les rayons viſuels qui paſſeront par l'vne des faces ou plans du cryſtal, en ſe rompant iront tomber en quelque endroit du fonds propoſé, & y deſcriront la figure de la facette par où ils auront paſſé, plus petite, ou plus grande ſelon que ce point de veuë ſera pres ou eſloigné du tableau: de ſorte que les rayons viſuels ſe rompant diuerſement par toutes les facettes, deſcriront ſur le plan autant de figures qu'il y a de facettes au cryſtal, & qui leur ſeront ſemblables toutes eſparſes çà & là: à cauſe de l'inclination que les faces du cryſtal ont les vnes aux autres comme vous voyez les trapezes & pentagones irreguliers de lignes ponctuées qui ſont en la ſoixante neufieſme figure. Or il eſt queſtion de trouuer ſur le plan propoſé tous les eſpaces que deſcriuent les rayons viſuels paſſant par toutes les facettes.

Pour le faire auec facilité, l'on doit premierement eſtablir vn certain ordre entre les facettes du cryſtal, en ſorte que l'vne ſoit la premiere, l'autre la ſeconde, l'autre la troiſieſme, &c. par exemple ſuppoſons que la ſeptantieſme figure nous repreſente la conſtitution du cryſtal en la lunette & nous exprime ſes facettes, comme en effet les lignes pleines & apparentes nous le repreſentent aſſez bien (encore que nous nous deuions ſeruir cy-apres de la meſme figure pour la conſtruction du plan naturel de l'image) commençant par les huit facettes interieures qui aboutiſſent au centre & qui ſont trapezes, nous prenons celle d'en haut pour la premiere; celle qui ſuit à main droite, pour la ſeconde; l'autre d'apres en deſcendant du meſme coſté, pour la troiſieſme, & ainſi de ſuitte, comme elles ſe voyent marquées. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Celles qui ſont terminées d'vn coſté en dehors de la circonference du cercle ABCD, ſuiuent

apres, & sont pentagones irreguliers, pour lesquelles nous establissons aussi vn ordre, car i'ay marqué celle d'en haut à main droite de 9, & les autres en continuant par le mesme costé de 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Cela estant supposé, l'on mettra l'œil au point de veuë, & auec l'instrument representé par la soixante-huictiesme figure, on trouuera tous les espaces du plan artificiel en menant ledit instrument çà & là sur le fonds preparé, iusques à ce que l'on voye que la ligne E F qui est le bord de la petite regle, paresse parallele à quelque arreste de l'vne des facettes; & puis on reculera ou l'on aprochera tant qu'elle paroisse faire iustement vn costé de la facette, & pour lors auec le crayon ou le fusin on marquera cette ligne le long de la regle: par exemple suposé qu'il falle trouuer l'espace descrit au plan proposé par rayons visuels qui passent par la facete 3 de la septantiesme figure disposée comme nous auons dit à l'esgard de ce plan; Ayant l'œil au point, soit mené l'instrument de la soixante-huictiesme figure sur le plan de la soixante-neufiesme, iusques à ce que la ligne E F paroisse sur le plan pres de la ligne de la septantiesme figure qui va depuis *b* iusques au centre; ce qui se fera vers la facette marquée C, & puis on tracera le long de la regle E F la ligne *ab*, qui sera l'vn des costez de la facette C. On en fera de mesme pour tracer la lignes *bc*, pour l'autre costé du mesme trapeze qui exprime *b* 3 de la septantiesme figure; & l'on fera le mesme sur toutes les facettes que l'on tracera d'ordre sans se broüiller, & l'on remarquera que celles qui sont en la partie superieure du crystal descriuent leur plan en la partie inferieure du fonds, ou du tableau; & celles de la partie inferieure du crystal en la superieure du tableau; celles qui sont à droit le descriuent à gauche, & celles qui sont à gauche, à droit: c'est pourquoy dans l'ordre que nous y auons mis, celle qui est la premiere du crystal, & marquée 1, descrira son plan en A; la seconde à droite en descendant sur le crystal, descrira son plan en B à gauche & en montant sur le fonds du tableau; & ainsi de toutes les autres, lesquelles estant marquées en la septantiesme figure qui les represente auec les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 7, &c. sont au plan du tableau marquées des lettres A B C D E F G, &c. A represente la premiere; B, la seconde; C la troisiesme, & ainsi des autres.

On tracera de cette façon tout ce qui est compris de lignes droites: mais d'autant que les pentagones irreguliers ont l'vn de leurs costez circulaires; pour le tracer plus precisement on obseruera premierement auec la regle, comme on a fait du reste, deux points par où doit passer cét arc de cercle qui fait l'vn de leurs costez, qui sera, par exemple *ef* au pentagone irregulier ou facette K; & puis ouurant le compas commun de la longueur de la ligne R V entre la septantiesme & septante-vniesme figure au bas de la stampe (laquelle ligne sera dressée & diuisée, comme nous dirons apres,) on met-

tra l'vne de ſes iambes ſucceſſiuement au point *e*, & au point *f*, & on deſcrira les deux arcs qui s'entrecouperont au point *g*, duquel, comme centre & de lameſme ouuerture de compas, on deſcrira l'arc *fe*, qui ſera le coſté circulaire requis du pentagone irregulier qui repreſente au tableau la facette 10 de la ſeptantieſme figure: il eſt encor exprimé de meſme au pentagone irregulier P qui repreſente la facette quinzieſme de cette meſme ſeptantieſme figure.

On pourra encore plus commodement pour quelques vns trouuer ces eſpaces du plan artificiel par le moyen d'vne pointe de fer attachée au bout de la baguette au lieu de regle: car auec cette pointe l'on peut marquer ſur le plan tous les angles de ces facettes, & tirer des lignes de l'vne à l'autre; par exemple, apres auoir obſerué que la pointe eſtant en *b* ſur le fonds du tableau paroiſt par l'vn des angles de la facette du cryſtal, & qu'eſtant en *c* elle eſt veuë par vn autre angle de la meſme facette que nous ſuppoſons la troiſieſme, on n'aura qu'a tirer la ligne *bc*, & ainſi de toutes les autres.

COROLLAIRE.

Quelques-vns croyent qu'on peut trouuer ces eſpaces par le moyen de la lumiere du ſoleil ou d'vne chandelle; mais s'ils veulent prendre la peine d'y trauailler, l'experience leur fera connoiſtre que cette methode eſt falible, tres-incertaine & ne peut reüſſir, veu principalement qu'elle ne ſuppoſe aucun point de veuë determiné en ſe ſeruãt de la lumiere du Soleil: & ſi l'on en determinoit vn comme nous faiſons en y procedant par la methode propoſée, quelque lumiere que ce fût elle ne produiroit aucun bon effet par vne ouuerture telle que nous la faiſons, qui n'eſt que de la groſſeur d'vne aiguille; ce qui ſeroit neanmoins neceſſaire, afin que la lumiere paſſant par cette petite ouuerture peuſt marquer les eſpaces ſur le plan, puiſque l'artifice, pour eſtre bien regulier & produire ſon effet dans vne grande iuſteſſe, ne permet pas qu'on en faſſe vne plus grande: la raiſon le dicte & l'experience le confirme; car ce point eſtant eſtably, ſi vous le transferez ſeulement de la largeur de trois lignes; la peinture qui pareſſoit auparauant bien & deuëment proportionnée, ne ſera plus que confuſion: c'eſt pourquoy ie ne conſeille à perſonne de s'en ſeruir s'il ne veut perdre ſon temps & ſa peine.

PROPOSITION IV.

Construire le plan naturel de l'image, la descrire audit plan, & en faire la reduction au plan artificiel, de sorte qu'estant veuë par la lunette, elle y paresse außi bien proportionnée qu'au plan naturel.

NOus auons dé-ja distingué le plan naturel & artificiel de la figure, & declaré ce que nous entendons par l'vn & l'autre. Le plan artificiel estant donc dressé & les espaces trouuez comme nous auons dit en la proposition precedente, & qu'il est representé dans la soixãte-neufiesme figure, il faut sur iceluy selon les mesures & la quantité des espaces qui le composent construire le plan naturel en cette sorte. Soit prise au plan artificiel auec le compas la longueur de l'vn des plus grands costez de quelqu'vn des trapezes, comme du costé *ab* du trapeze C, laquelle grandeur sera mise à part sur vne ligne droite, comme est RV, depuis R iusques à S: soit encore prise auec le compas au mesme trapeze, ou à quelqu'autre semblable la distance depuis l'angle de la pointe *a* iusques à son opposé*c*, & soit aussi mise cette distance sur la mesme ligne droite RV, qui sera RT; puis ajoustez sur la mesme ligne droite en continuant depuis T vers V la grandeur de l'vn des plus petits costez des pentagones irreguliers, comme *de* costé du pentagone K, qui sera TV en la ligne RSTV, sur laquelle on prendra toutes les mesures du plan naturel: & premierement on descrira en la septantiesme figure, le cercle ABCD, dont le demy-diametre sera égal à toute la ligne RV; duquel cercle on diuisera la circonference en huit parties égales és points 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, & par chacun des points de cette diuision on tirera des diametres de lignes occultes 9, 13: 10, 14: 11, 15: 12, 16: & puis on portera auec le compas la grandeur RT sur tous ces diametres depuis le centre vers la circonference és points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8: ce qu'estant fait, on descrira vn plus petit cercle oculte, equidistant & concentrique au premier, dont le demy-diametre sera de la grandeur RS; & ce cercle se trouuera diuisé en huit arcs ou parties egales au dessous des points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, par les diametres mesmes qui diuisent le grand; lesquels arcs de cercles seront encore diuisez chacun en deux parties égales és poins *abcdefgh*, qui seront conjoints chacun à son opposé, par des diametres apparens comme sont *ae, bf, cg, dh*, & seront aussi ioints de lignes aparentes les points 1*a*, *a*2, 2*b*, *b*3, & les autres tout autour, qui formeront les trapezes du milieu & les pentagones irreguliers de l'exterieur, comme il se voit en la figure, où ce qui est tracé de lignes aparentes est le plan naturel requis: le reste qui n'est que de lignes ponctuées n'estant que pour seruir à sa construction: c'est pourquoy nous l'auons seulement descrit à part, en la septante-

vniesme

vnieſme figure, de lignes ponctuées, afin de mieux diſcerner les parties de la figure qui y ſera deſſeinée.

On y peut figurer tout ce qu'on voudra pour eſtre apres transferé & reduit au plan artificiel; mais il faut que ce qu'on y deſſeinera ſoit compris & terminé tout autour de la circonference du cercle qui borne ce plan, comme fait voir en la ſeptante-vnieſme figure le portrait qui y eſt depeint.

Quant à la reduction de la meſme figure ou portrait au plan artificiel; il faut ſuppoſer ce que nous auons deſia dit, à ſçauoir que la ſituation des facettes qui eſt en ce plan eſt tout à fait cõtraire à celle du plan naturel: de ſorte que la facette A du plan artificiel repreſente la premiere marquée 1 du plan naturel, en la ſeptante-vnieſme figure: & le trapeze B du plan artificiel repreſente la ſeconde facette du plan naturel marquée 2, & ainſi de ſuitte, comme elles ſe voient marquées auec meſme ordre par les lettres A B C D E F G H, I K L M N O P Q au plan artificiel, & par les chiffres 1,2,3,4,5,6,7 8,9,10,11,12,13,14,15 16, au plan naturel. Ce qu'eſtant ſuppoſé, il faut deſcrire és trapezés & pentagones irreguliers du plan artificiel les parties de l'image qui ſe trouuent au plan naturel compriſes és trapezes & pentagones irreguliers qu'ils repreſentẽt: par exemple l'œil droit, vne partie du gauche, & du nez de la figure à reduire ſe trouuãs compris au plan naturel en la ſeptante-vnieſme figure au premier trapeze marque 19, il faut reduire la meſme partie de l'image ou portrait au plan artificiel dans le trapeze marqué A, qui repreſente ce premier comme il ſe voit fait: ainſi l'autre partie de l'œil gauche & le contour du viſage ſe trouuant au trapeze 2 du plan naturel, il faut reduire cette partie au plan artificiel dans le trapeze marqué B qui le repreſente; & ainſi de toutes les autres parties, enſorte que s'il ſe trouue quelque trapeze ou pentagone irregulier au plan naturel qui ſoit tout à fait vuide, & qu'il n'y entre aucune partie de la figure, il doit auſſi demeurer vuide au plan artificiel, comme ſont les pentagones irreguliers K & P, qui repreſentent ceux du plan naturel marquez 10 & 15.

COROLLAIRE.

Encore que la methode enſeignée en cette propoſition ſemble eſtre particuliere pour cette ſorte de cryſtaux proligones ou à facettes que nous y mettons en vſage, & qui eſt repreſentée par la ſoixante-quatrieſme figure de la 23 planche, on peut neanmoins faire le meſme à proportion ſur toutes ſortes de verres & cryſtaux poligones de quelque forme, qu'ils ſoient taillez, pourueu qu'on ait au prealable bien obſerué & marqué tous les eſpaces du plan artificiel en la façon que nous auons dit en la precedente propoſition.

Pour voir cecy plus clairement & pour faciliter l'vsage de cette methode aux moins experimentez, i'en ay mis vn second exemple en la vint-cinquiesme & derniere planche, où i'ay dressé vne de ces figures sur vne autre sorte de crystal polygone representée en la vint-troisiesme planche par la figure soixante-cinquiesme. Ce crystal a autant de plans ou facettes que le premier, & luy est semblable quant aux facettes exterieures qui sont huict pentagones irreguliers. Quant aux interieures, elles sont differentes, car ce sont quatre quarrez & autant d'hexagones irreguliers. Suposant donc le plan artificiel dressé & les espaces marquez comme en la figure septante-deuxiesme, les hexagones & quarrez de lignes ponctuées AB CDEFGH, & les pentagones IKLMNOPQ; il faut sur la grandeur de ces espaces construire le plan naturel en prenant pour disposition auec le cõpas sur quelqu'vn des hexagones irreguliers, comme sur celuy qui est marqué C, la distance depuis la pointe *a* iusques à *b*, & en la mettant sur vne ligne droite à part comme est RS sur la ligne RX; de mesme auec le compas soit encore sur le mesme hexagone ou sur vn autre semblable, prise la distance *ac*, & transferée sur la mesme ligne depuis R iusques à T; de mesme soit fait de la distance *ad*, qui sera RV, sur ladite ligne, au bout de laquelle on ajoustera encore la grandeur de l'vn des plus petits costez de quelque pentagone irregulier, comme en la precedente figure, & VX sera la grandeur de ce costé, qui terminera la grandeur de la ligne RX, sur laquelle on fera le plan naturel requis, en traçant premierement, comme il se voit en la septante-troisiesme de la cinquantiesme planche, le cercle ABCD, dont le demy-diametre soit égal à la ligne RX: & la circonference de ce cercle estant diuisée en huit parties ou arcs égaux, on tirera de chaque point de la diuision à son opposé des diametres de lignes ocultes 9, 13: 10, 14: 11, 15: 12, 16: sur lesquels, depuis le centre vers la circonference de part & d'autre, on transportera la grandeur KV és points 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8: & sur les deux AC, BD on marquera encore depuis le centre vers la circonference de part & d'autre la grandeur RS és points *iklm*: ce qu'estant fait, soit tracé vn moindre cercle oculte equidistant & concentrique au premier, dont le demy-diametre soit égal à la ligne RT; ce plus petit cercle se trouuera diuisé en huit parties egales au dessous des points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, par les mesmes diametres qui diuisent le plus grand: lesquels huit arcs de cercle seront encore diuisez chacun en deux egalement és points *abcdefgh*, qui seront conioins aux nombres par le moyen de lignes droites tout autour 14, *a*2, 2*b*, *b*3, &c. qui formeront les pẽtagones irreguliers de l'exterieur. Pour les 4 hexagones & les 4 quarrez de l'interieur de la figure, ils se formeront en ioignant les points *il*, & *km*, de lignes aparentes, & en tirant encore des lignes droites aparentes

de *i* en *a* & en *b*: de *k* en *c* & en *d*: de *l* en *e* & en *f*: de *m* en *g* & en *h*: Et pour lors le plan naturel ſera dreſſé, & diuiſé; lequel on peut mettre au net, comme il ſe void en la ſeptante-quatrieſme figure auec le portrait d'Vrbain VIII. duquel portrait les parties compriſes en chacune des facettes ſe voyent reduites au plan artificiel, conformement à ce que nous auons dit en la propoſition ſur la planche precedente; où le meſme ordre eſt gardé pour les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, &c. du plan naturel, & pour les lettres A B C D E &c. de l'artificiel: c'eſt pourquoy nous ne dirons rien dauantage de cette reduction.

COROLLAIRE II.

Il y en a qui apres auoir dreſſé le plan artificiel & marqué ſes eſpaces pour conſtruire le plan naturel, coupent de petits morceaux de papier ou carton conformes aux eſpaces du plan, qu'ils aiuſtent enſemble, afin de faire vn plan quaſi continu pour deſſeiner deſſus leur figure, & pour tranſporter apres les parties qui ſe rencontrent ſur ces petits morceaux de papier és eſpaces du plan artificiel qui les repreſentent.

D'autres coupent les images meſmes & en appliquent les pieces ſur le fonds preparé, chacun ſelon la diſpoſition qu'elle y doit auoir pour produire l'effet pretendu. Mais i'eſtime qu'il eſt difficile de reüſſir à faire quelque choſe de parfait par cette voye: car pour l'ordinaire les facettes de ces cryſtaux eſtant inégales, les eſpaces, comme les trapezes, pentagones & hexagones irreguliers, marquez au plan artificiel ſeront auſſi inegaux, ce qui fera qu'on ne pourra bien aiuſter ce plan de pieces raportées, ny faire deſſus vn deſſein ſans interruption: & ſi vous prenez des images toutes faites & que vous les coupiez de la ſorte pour en appliquer les pieces ſur le fonds, oûtre que vous aurez de la peine à deſguiſer voſtre figure, & en cachant l'artifice faire pareſtre vne peinture bien ordonnée differente de ce qui ſe doit voir par la lunette, comme nous allons enſeigner il ſe rencontrera quelquesfois que la facette par laquelle on verra quelque partie de l'objet, ſera tellement defectueuſe, qu'on ſera contraint en ragreant de faire des difformitez à deſſein pour faire voir quelque choſe de parfait: ce qui ne ſe peut faire ſi vous ne reduiſez voſtre deſſein comme nous auons dit, és eſpaces du plan meſme.

PROPOSITION V.

Les parties de la figure estant reduites és espaces du plan artificiel, les desguiser de sorte qu'en cachant l'artifice de la construction on fasse que la peinture estant veuë directement represente vne chose toute differente de ce qui s'y doit voir par la lunette.

NOus auons enseigné la methode de la construction de ces figures en sorte que les parties de la figure ou de l'image estant reduites & dispersées çà & la au plan artificiel selon la disposition requise à cet effet, en regardant par le point de veuë à l'extremité de la lunette on void toutes ces parties se rassembler en vn mesme plan continu sans confusion, & l'image bien proportionnée & semblable à celle qui a premierement esté desseinée au plan naturel.

Mais si nous ne desseinons au plan du tableau que les seules parties de l'objet, ou de la figure, qui sont reduites és espaces du plan artificiel, comme és trapezes & pantagones de la soixante-neufiesme figure, oûtre qu'on en reconnoistra facilement l'artifice en voyant toutes les parties descrites au plan estre bornées par des figures semblables aux facettes du crystal polygone ; il sera encore de mauuaise grace de voir, par exemple, vn visage coupé en sept ou huit pieces, & ses parties separées & esparses çà & là dans le desordre & la confusion. C'est pourquoy afin de rendre l'artifice plus admirable ; il faut que le tableau estant regardé directement & hors de la lunette represente vne peinture bien ordonnée & differente de ce qu'on y doit voir par la lunette, de sorte neantmoins que l'vn & l'autre conuienne à vn mesme dessein pour signifier ou representer ce qu'on se sera proposé.

Ce qui sera plus intelligible par l'exemple qu'on en peut voir en la soixante-neufiesme figure, où apres auoir fait la reductió des parties du portrait de Louis XIII. descrit au plá naturel de la 71 figure en la 49 planche, és espaces du plan artificiel, pour remplir le vuide que laissént ces espaces, nous auons fait de chacune de ces parties vn autre portrait entier different de ce premier en appropriant, par exemple sur le trapeze A où sont enfermez l'œil droict, le nez & vne partie de l œil gauche, & desseinant au tour ce qui reste pour l'accroissement d'vn portraict entier, & ainsi pour tous les autres : & si l'on n'a pas assez d'espace pour faire vn portrait entirer à chasque facette, comme il se rencontre assez souuent à raison de l'irregularité des crystaux, & de la diuersité de l'inclination de leurs plans ou facettes, on peut faire que les pàrties cóprises en deux de ces espaces conuiennent en vne mesme figure, comme il se voit en la mesme planche és trapezes B & C, où la partie des cheueux du portrait

reduite en C forme le pennache de la figure faite ſur le trapeze B; le meſme ſe voit encore és trapezes H, G, qui ſont vis à vis de ceux-cy de l'autre coſté de la ſtampe.

Le tout eſtant diſpoſé de la ſorte, la peinture aura beaucoup plus de grace, & l'artifice en ſera plus eſtimé : mais encore plus ſi l'on ſe forme quelque deſſein pour la ſignificatiõ de cette peinture; ce qui ſe peut remarquer en la 49 & 50 plãche és figures ſoixãte-neufieſme & ſeptante-deuxieſme: dõt la premiere eſt à peu pres la copie, ou du moins le deſſein d'vn tableau que i'ay tracé & fait peindre, & qui ſe garde encore en la Bibliotheque de noſtre Cõuẽt de la place Royale à Paris. Ce tableau dreſſé de la façon que nous auons dit en ce liure, eſtant veu directement repreſente vne quinzaine d'Ottomans veſtus à la Turque, la plus part au naturel, tirez d'vn liure intitulé *Icones Sultanorum*: & quand on vient à regarder par la lunette, au lieu de ces Ottomans on ne voit plus que le portrait de Louys XIII. veſtu à la Françoiſe, encore qu'il ſe compoſe de pluſieurs pieces des autres portraits qui ſe ramaſſent enſemble pour le former tel qu'il ſe void.

Ce deſſein eſt fait ſuiuant la Prophetie, qu'on dit que Mahomet a laiſſé à ſes ſucceſſeurs, auſquels il recommanda de ne iamais offencer la Monarchie Françoiſe, parce que leur Empire ne ſeroit iamais ruiné que par la puſſance de quelqu'vn de ſes Roys. C'eſt pourquoy nous faiſons que la plus part des Empereurs de ce tableau rendent hommage au Roy, en contribuant chacun quelque partie de ſoy pour former ſon image, comme s'ils ſe deſpoüilloient eux meſmes pour honorer ſon triomphe: d'où vient que ſi auec le doit ou quelque baguette on touche l'œil droit de celuy qui eſt au trapeze A, il ſemblera à ceux qui regarderont par la lunette qu'on touche l'œil droit du Roy; ainſi mettant la baguette ſur le bout du nez de l'autre qui eſt au trapeze B, il ſemblera encore que ce ſoit le nez du Roy, duquel le portrait entier, tel qu'il eſt deſcrit en la ſeptante-vnieſme figure, ſe void par la lunette au milieu du tableau, au meſme endroit où eſt figuré celuy d'Amurath quatrieſme, comme s'il l'oſtoit de ſon Thrône, & prenoit poſſeſſion de ſon Empire.

COROLLAIRE I.

A l'imitation de ces deſſeins chacun en peut former de nouueaux à ſa fantaiſie & ſelon ſon intention. On peut prendre au vieil teſtament toutes les figures d'vne meſme ſignification, & faire qu'eſtant peintes & diſpoſées au plan ſelon les regles preſcrites, elles ne repreſentent par la lunette que la choſe figurée.

L'on peut auſſi peindre quelques Prophetes de ceux qui ont parlé plus expreſſement de la Vierge & de l'Incarnation, chacun auec vn liteau volant, où ſoient eſcrits les mots de ſa Prophetie, par

exemple, Ifaÿe auec ces mots, ECCE VIRGO CONCIPIET ET PARIET FILIVM, & ainfi des autres; & faire que par la lunette on ne voye que la Vierge auec cette infcription : ECCE ANCILLA DOMINI, &c.

Et fi apres auoir difpofé le plan du tableau, on trouue que les efpaces tracez foient trop pres l'vn de l'autre, de forte qu'on ne puiffe rien approprier deffus les parties de l'objet, qui foit fait auec iufte proportion, on pourra s'auantager de cette incommodité & prendre vn deffein qui reüffiffe en cette confufion auffi bien que fi le plan auoit efté difpofé auec toutes les precautions poffibles: comme fi on prenoit le fujet du trente-feptiefme Chapitre de la Prophetie d'Ezechiel, & qu'on feignift vn champ remply d'offemens efpars çà & là, auec la deuife; VATICINARE DE OSSIBVS ISTIS. par la lunette on les feroit voir fi bien ruünis & ajuftez enfemble, qu'ils formeroient vn fquelette auec toutes fes proportions & fes iuftes mefures.

On pourroit faire le mefme en vn deffein où les parties de la figure d'vn corps humain eftant diuifées & reduites aux efpaces du plan artificiel, ne pourroient eftre accompagnées de ce qu'on y voudroit adioufter, faute de place; car en ce cas il n'y auroit qu'à figurer au milieu du tableau, qui eft ordinairement le plus grand vuide, vne Medée qui jettaft çà & là les membres de fon frere Abfyrtus qu'elle defchira en pieces lors qu'il la fuiuoit comme la fable le defcrit. En vn mot le tout depend de l'addreffe de ceux qui trauailleront, lefquels nonobftant la fujetion qui eft en ce genre de peintures, pourront tellement difpofer leurs deffeins, qu'elles pareftront faites auec auffi peu de contrainte que les peintures communes.

COROLLAIRE II.

En cette forte de Perfpectiue on peut auffi faire voir deux differentes figures fucceffiuement par la mefme lunette & fur le mefme plan, en rendant l'vn ou l'autre mobile, comme fi on faifoit tourner le plan au tour d'vn piuot qui fût fixe à fon centre, & fi apres auoir tracé les efpaces pour y reduire les parties de la premiere figure, on venoit à opofer aux facettes du cryftal le vuide laiffé par ces premiers efpaces, & qu'on y en traçaft d'autres pour la feconde qui n'anticipaffent point fur ces premiers; car par ce moyen on defcriroit aux vns & aux autres feparément ce qu'on voudroit faire voir à plufieurs fois: mais en ce faifant on fera contraint de laiffer les parties des figures reduites au plan artificiel toutes en confufion, fans y rien ajoufter de bien proportioné; outre que, comme i'ay des-ja dit, il fera difficile de faire reüffir cét artifice bien exactement à caufe que la lunette, ou le plan ne feront pas bien arreftez.

COROLLAIRE III.

Les lunettes qu'on fait d'vn ou pluſieurs verres conuexes, & qui nous augmentent ſi fort la quantité des objets pourroient produire quelque choſe de ſemblable à cét artifice; auec beaucoup moins de peine & de contrainte pour la conſtruction de la figure: Car on pourroit peindre en quelque tableau que ce fût, ce qu'on voudroit faire voir par la lunette, extremement petit, & renuerſé, s'il eſtoit neceſſaire; de ſorte qu'en regardant la peinture directement, on ne s'en aperceuroit pas: & meſme pour en cacher dauantage l'artifice, on pourroit peindre ſa figure ſur quelque medaille ou anneau qui d'ailleurs ne parût pas inutile en la peinture; & en mettant l'œil à la lunette opoſée directement à ce petit objet, elle en groſſiroit tellement l'apparence qu'on en verroit les moindres parties fort diſtinctement, le reſte de la peinture ne paroiſſant plus: ce qui reüſſiroit fort bien ſi on ſe ſeruoit de verres ou cryſtaux de la forme que preſcrit Monſieur des Cartes aux diſcours 8, 9 & dixieſme de ſa Dioptrique; car en faiſant l'obiet de la grandeur du verre de la lunettte, les rayons des eſpeces qui en partiroient, tombans paralleles ſur la ſurface de ce verre, feroient vne refraction reguliere, & produiroient vn bel effet: on y peut auſſi reüſſir par le moyen des verres conuexes ſpheriques: & i'ay veu d'excellentes lunettes de cette ſorte, leſquelles renuerſant les eſpeces en augmentoient ſi notablement la quantité & l'eſtenduë, que d'vn portrait grand comme le pouce, elles en faiſoient voir vn preſque auſſi grand que le naturel.

Fin du quatrieſme & dernier Liure.



ADVERTISSEMENT.

IL faut premierement remarquer qu'on a oublié de mettre à la fin de la 35 propositió du premier liure, que la figure & la methode qui suit dans la 36, a esté prise des œuures de Monsieur Desargues, qui auoit fait imprimer vne feüille particuliere de ce suiet, auant la publication de sa Perspectiue.

Secondement, que le P. Niceron auoit dessein de faire des traitez acomplis du rayon droit, reflechi & rompu, afin de donner vn ouurage entier au public; ce qu'il pouuoit faire aysement, si Dieu luy eust prolongé la vie, car il auoit vne grande viuacité d'esprit: mais parce que Dieu dispose de nos vies, comme il luy plaist, & que nous nous deuons cette mutuelle charité que de supleer les vns pour les autres, on trouuera dans les traitez qui suiurót, vne bonne partie de ce que l'on en eust pû esperer: ioint que son amy particulier le R.P. Magnan Professeur en Theologie à la Trinité du mont à Rome, acheue vn ouurage qui ioint à cettuy-cy perfectionnera cét art, puis qu'il y traite fort amplement de tout ce qui apartient aux horloges, & par consequent aux rayons du Soleil.

A quoy l'on peut aioûter les 3 volumes du F. du Breüil, qui donne la maniere de faire toutes sortes de Perspectiues pour toutes sortes d'arts & de mestiers, auec des figures si bien tracées, & grauées, qu'il semble qu'on ne doiue rien desirer de mieux en cét art, dont si l'on ayme la belle Theorie & la Pratique, il suffit de lire & de comprendre tout ce qu'en a donné le sieur A. Bosse au nom de l'Autheur.

En 3 lieu il faut remarquer que les planches qui sont grauées, en taille-douce, & qui seruent pour entendre les discours, & les demonstrations contenuës dans les 4 liures de cette Perspectiue, ne se trouuent pas auec ledit discours, mais à la fin, parce que chaque planche sert pour plusieurs propositions, mais elles sont si bien cottées en chaque lieu, qu'on ne peut manquer à les trouuer. Et si on veut les auoir vis à vis de chaque proposition, sans retorner le liure à la fin, où elles sont, on peut les faire relier à part, afin de les tenir ouuertes en lisant, ou mesme les faire relier dans leurs propres lieux, en faisant tirer le nombre des planches qui sera necessaire pour ce suiet.

Loüange à Dieu premier autheur de toutes choses.

L'OPTIQVE,
ET LA
CATOPTRIQVE
DV
REVEREND PERE MERSENNE MINIME.

NOVVELLEMENT MISE EN LVMIERE, aprés la mort de l'Autheur.



A PARIS,
Chez la veufue F. LANGLOIS, dit CHARTRES, ruë S. Iacques, aux Colomnes d'Hercule.

M. DC. LI.

Auec Priuilege du Roy.



ADVERTISSEMENT DE L'IMPRIMEVR AV LECTEVR.

CEt aduertiſſement eſt à deux fins. L'vne, pour faire ſçauoir que c'eſt icy le dernier œuure du Reuerend Pere Merſenne Religieux de l'ordre des Minimes du Conuent de Paris, tres celebre pour ſa haute Doctrine, & connu de tous les ſçauans de ce ſiecle, tant dedans que dehors le Royaume; au grand regret deſquels il eſt mort au commencement de Septembre 1648. laiſſant ces deux petits traitez de l'Optique, & de la Catoptrique, à peu prés acheuez, & leur impreſſion commencée, mais qui pour quelques conſiderations, n'a pû eſtre pourſuiuie iuſques à maintenant.

L'autre fin eſt pour purger ce grand homme de l'accuſation formée contre luy apres ſa mort, par le Reuerend Pere Alphonſe Antoine de Saraza de la compagnie des Ieſuiſtes; qui dans vn petit œuure Latin imprimé à Anuers en 1649. pretend que c'eſt ſans raiſon & mal à propos, meſme contre les loix de la Geometrie, que noſtre R.P. Mers. dans ſon œuure des reflexiõs Phyſico-mathematiques, a repriſe la pretenduë quadrature du cercle publiée par le Reuerend Pere Gregoire de S. Vincent de la meſme compagnie des Ieſuiſtes, dans ſon gros œuure Latin imprimé au meſme lieu en 1647. & intitulé de ce titre illuſtre *De quadratura Circuli.*

Chacun ſçait combien la propoſitiõ de la quadrature du cercle eſt celebre entre les Geometres: c'eſt pourquoy les noſtres la voyant promiſe au frontiſpice d'vn liure qui partoit d'vne telle main, ils le leurent auec toute l'attention que merite le ſujet: mais n'y trouuans point ce que leur promettoit vn titre ſi magnifique, cela leur dépleut.

Toutefois, le R.P. M. les ayant priez de luy en dõner leur iugemẽt clair & net, & tel qu'ils le voudroiẽt publier en vn beſoin, ils luy dirent que l'œuure contenoit quãtité de fort belles propoſitiõs, où il y auoit pourtãt quelque peu à reprẽdre; & que l'auteur

auoit fort trauaillé à la recherche de la quadrature du cercle, & de l'hyperbole: mais que n'en ayant trouué aucune des deux, il n'auoit pas laissé de donner le titre specieux de la quadrature du cercle, aux effors qu'il auoit faicts sur ce sujet; quoy que nj pour celle cy, nj pour l'autre, il ne donnast rien qui pust soulager les Geometres, puis que quand il n'y auroit autre chose à redire dans son œuure, il reduïsoit ces quadratures à d'autres propositions autant ou plus difficiles, peut estre, que les quadratures mesmes: sçauoir de comparer entre elles deux raisons, & donner deux termes connus, comme deux lignes droites, de telle sorte que l'antecedent soit au cõsequent comme l'vne des raisons est à l'autre: qui est autant que de demander la construction des Logarithmes en lignes droites, à la rigueur Geometrique, ce que personne n'a encore trouué iusques à maintenant.

Pour éclaircir dauantage ce iugement, nos geometres donnerent au R. P. Mers. cét exemple tiré des Logarithmes communs, & qui estant vn des cas les plus simples de ce genre, fait d'autãt mieux voir la difficulté des autres plus embarassez. Estãt proposée la raison de 100 à 1, & celle de 2 à 1; & assignant à 100 pour logarithme, vne ligne droite de 250000 mesures, & à 1, vne ligne droite de 50000 mesures, ce qui est libre; si on demandoit exactement & à la rigueur geometrique, la ligne droite qui seroit le Logarithme de 2. ou, ce qui reuient à vn mesme but; si ayant prise la difference des deux Logarithmes donnez, qui est de 200000 mesures; & la posant pour le Logar. de la raison de 100 à 1; on vouloit trouuer la difference des Logarithmes de 2, & 1, laquelle difference seroit le Logar. de la raison de 2 à 1. il est certain qu'en cét exemple, par le calcul vulgaire contenu dans les tables qui ne sont qu'à peu prés du iuste; (& où le Logar. de l'vnité estant 0, les Logarithmes des nombres naturels, sont immediatement les differences entre les mesmes Logarithmes & celuy de l'vnité; & en consequence, les mesmes Logar. sont à peu prés entre-eux, cõme les raisons qu'ont les nombres naturels, à l'vnité) le Logarit. demandé seroit énuiron de 30103. mesures. Mais il est asseurement vn peu plus grand qu'il ne faut: & de le donner iuste à la rigueur geometrique, c'est la proposition qu'ils ont prononcée estre autant ou plus difficile, peut estre, que les quadratures dont est question: que s'il estoit dans cette rigueur, on seroit asseuré que la premiere difference 200000 seroit à celle cy 30103, de mesme que la raison de 100 à 1, est à la raison de 2 à 1.

La difficulté est encore plus grande, quand les termes des raisons proposées, sont irrationaux incommensurables entre-eux & à la mesure exposée, qui represente ordinairement l'vni-

té; & qu'ils ne sont point tous contenus dans vne mesme progression de grandeurs continuellement proportionelles. Mais l'exemple donné suffit à ceux qui sont entendus en la doctrine des Logarithmes.

Que si les deux raisons proposées n'ont pas vn mesme terme commun, tel qu'est le terme 1 aux precedentes; la question se resoudra encore de mesme, mais à deux fois. Comme si estans proposées les raisons de 100 à 1, & de 3 à 2; & assignant à 100, & à 1, les logar. 250000, & 50000. ou prenant leur differéce 200000 pour le logar. de la raison de 100 à 1; on demande le log. de la raison de 3 à 2. il faudra premierement trouuer le logar. de la raison de 2 à 1, qui est enurion 30103: puis le logar. de la raison de 3 à 1, qui est enuiron 47712. De ces deux logar. la difference 17609 sera enuiron le logar. de la raison de 3 à 2. & lors on prononcera que la raison de 100 à 1, est à la raison de 3 à 2, enuiron comme 200000 à 17609.

Remarquez donc cette condition essentielle, & vniuerselle des logar. d'exprimer par les raisons qu'ils ont entre-eux, celles de deux, ou plusieurs autres raisons compareés entre elles; soit que ces raisons comparées soient commensurables, ou incommensurables. Ainsi la raison du logar. 200000 au logar. 100000, exprime celle de la raison de 100 à 1, compareé à la raison de 10 à 1; dont la premiere est doublée de la secóde, comme le premier logar. est double de l'autre: & ces deux raisons sont commensurables, comme leurs logar. De mesmes, la raison du logaritme 100000, au logar. 17609, exprime à peu prés celle de la raison de 10 à 1, compareé à la raison de 3 à 2. Ie dis à peu prés: car le logar. 17609 n'est pas iuste, estant vn peu moindre qu'il ne faut; & le iuste seroit incomméſurable au logar. 100000; comme la raison de 10 à 1. est incommensurable à la raison de 3 à 2.

Cette remarque seruira pour faire comprendre la beueuë du R. P. de Saraza, qui n'attribuë des logar. qu'aux grandeurs dont les raisons sont commensurables: Beueüe qui luy a caché le sens du R. P. Mers. dans sa censure; & qui luy a fait dire qu'elle n'estoit pas geometrique.

Le R. P. Mers. ayant ce iugement de nos geometres, dont quelques-vns viuent encore, qui s'en souuiennent fort bien; & d'autres tres celebres sont morts, cóme luy mesme; il ne fit aucune difficulté de publier que la quadrature dont il s'agit, n'est non plus resoluë que ce probleme, auquel elle est reduite par son auteur, sinon directement, au moins par vne interpretation tres facile.

Estans données trois grandeurs commensurables ou incommensurables; & les logar. de deux: trouuer le logar. de la troisiesme.

L'auteur vit cette cenſure, mais il la iugea indigne de réponſe, à ce que nous aſſeure le R. P. de Saraza; qui fut pourtant d'auis contraire, pour vne raiſon qu'il allegue, auec aſſez de mepris de noſtre R. P. Mers. diſant que le contenu de la cenſure, pouuoit eſtre du tout mepriſé; & qu'il l'eſtoit en effet par les perſonnes doctes: que s'il répondoit, le ſeul motif de ſa réponſe, eſtoit de crainte que le ſilence ne paſſaſt auprés des ignorans, pour vn adueu de la faute découuerte.

En ſuite, le meſme R. P. de Saraza poſe pour fondement de ſon entrepriſe, cette condition defectueuſe des logarithmes, que nous auons déja remarquée; ſçauoir qu'ils n'appartiennent legitimement qu'à des grandeurs continuellement proportionnelles; & en conſequence, qu'à des raiſons commenſurables: puis ſur ce fondement, il baſtit ſa pretenduë ſolution du problême du R. P. Mers. c'eſt à dire, de nos Geometres; le determinant premierement à ſa mode; & montrant de la meſme ſorte qu'il peut eſtre impoſſible; & en fin, il conclut qu'il a eſté mal propoſé.

Mais comme ſon fondement eſt ruineux, ſon batiment tombe de luy meſme: & il ne faut que deux mots de reſponſe à tout ſon diſcours de dix propoſitions contenuës en 13 pages: ſçauoir qu'il propoſe ſes propres penſées, touchant les logarithmes, pour les combatre; & non pas celles de nos Geometres: & ainſi il refute ſon propre ſens, & non pas le leur qui eſt tout autre.

Dans ſon ſens, le problême ſeroit impoſſible toutes les fois que les grandeurs propoſées ne ſe trouueroient point contenuës dans quelque liſte où progreſſion de grandeurs continuellement proportionelles; du nombre deſquelles chacune des données doit eſtre, ſelon luy, pour rendre le probleme poſſible; ſoit qu'elles ſe ſuiuent d'ordre immediatement l'vne apres l'autre dans la progreſſion; ou qu'il y en ait tant d'autres qu'on voudra entremélées. Et ainſi, dans le meſme ſens, les raiſons des meſmes grandeurs, doiuent eſtre commenſurables: & par conſequent auſſi, les logarithmes de ces raiſons, (ce ſont les differences des logarithmes des grandeurs) deuroient eſtre commenſurables. D'où il arriueroit dans les nombres, que donnant à l'vnité vn logar. & vn autre au nombre 10, comme on fait vulgairement pour la conſtruction des tables; il n'y auroit que les nombres de la proportion denaire, & leurs moyens proportionaux, qui euſſent de veritables logar. comme 100, 1000, 10000, Rq. de 10, Rc. de 10, & cæ. tous les autres nombres, ſçauoir 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, & cæ. tant entiers, que rompus, rationaux, ou irrationaux, n'en auroient point de veritables, ny rationaux, ny irrationaux

Au contraire, dans le ſens de nos Geometres, iamais le pro-

bleme n'eſt impoſſible. Car les grandeurs données ayans quelques raiſons entre elles, ces raiſons pourront eſtre comparées; & leur comparaiſon s'expliquera par les differences des logar. des grandeurs; comme aux exemples expliquez cy deuant.

Or qu'il ſoit touſiours poſſible dans ce ſens, le R.P. de Saraza le demontre luy meſme, ſans y penſer, par les eſpaces hyperboliques, qui expriment à la rigueur geometrique, les logarithmes de toutes les grandeurs, & de leurs raiſons, tant commenſurables, qu'incommenſurables: & rien ne l'à empeſché de la voir, ſinon la preoccupation des continuellement proportionelles, auſquelles ſeules il vouloit attribuer des logar. Et qui auroit donné des lignes droites qui fuſſent entre-elles en meſmes raiſons que tous ces eſpaces hyperboliques commenſurables & incommenſurables, auroit donné les logar. à la rigueur geometrique; & en conſequence, il auroit comparé toutes les raiſons des grandeurs à qui appartiendroient ces logar. & enfin (ſuppoſé qu'il n'y euſt rien autre choſe à redire dans l'Oeuure du R.P. de S. Vincent) il auroit la quadrature, tant du cercle, que de l'hyperbole. Mais de la tenter par ce biais, il eſt à craindre que ce ne ſoit vouloir reſoudre vne difficulté par vne autre plus grande, ſuiuant le ſentiment de nos geometres, & du R.P. Merſenne, qui n'oſte pourtant à perſonne la liberté de s'y exercer; veu que tous les exercices de ce genre, quand ils n'obtiendroient pas leur fin principale, produiſent d'ordinaire des fruits inopinez tres beaux, & dignes de la peine qu'on y a employée: & il y à apparence que ces belles connoiſſances contenuës dans l'œuure du R. P. de S. Vincent, ſont les fruits d'vne pareille culture.

Pour concluſion. Puis que les lois de la logique veulent que tant pour reſoudre, que pour refuter vne propoſition, elle ſoit priſe dans le veritable ſens du propoſant; il paroit clairement que le R. P. de Saraza n'a ny reſolu, ny refuté la propoſition du R.P Merſenne. Il paroit auſſi par ce qui a eſté dit cy deſſus, qu'elle n'eſt iamais impoſſible. Et en fin, il éuident qu'elle ne contient rien qui ſoit contre les regles obſeruées de tout temps en la geometrie. Au contraire; en ce point, ces regles ſont ſi fauorables au propoſant, que quand ſa queſtion ſeroit impoſſible, ou ſujette à quelque determination; il n'eſt point obligé de le ſpecifier; & c'eſt à celuy qui en entreprent la ſolution, de la determiner, ou en demontrer l'impoſſibilité; n'ayant aucun droit de rien reprocher au propoſant, ſur ce ſujet. Que s'il y auoit eu de l'impoſſibilité au probleme du R. P. Merſ. (ce qui n'eſt point) & que la propoſition du R. P. de S. Vincent fuſt tombée dans le cas de cette impoſſibilité; ſes quadratures auroient eſté impoſſibles; & le probleme auroit touſiours ſubſiſté dans les lois de la geometrie.

Sur le ſujet de la meſme cenſure du R. P. Merſ. nous auons auſſi veu vne feüille volante Latine imprimée à Cologne, dont l'Auteur ne prend autre qualité que le nom de *Richardus Chidlæus Scotus*. Mais pource qu'elle ne contient que de pures injures contre noſtre R. P. ſans aucun point de doctrine; l'Auteur ne merite autre reſponſe, ſinon qu'à l'auenir il faut qu'il écriue en honneſte homme, s'il veut qu'on faſſe quelque cas de luy.





TABLE
DES PROPOSITIONS CONTENVES AVX DEVX LIVRES SVIVANS.

DE LA CATOPTRIQVE.

PREMIERE PROPOSITION.

FIN.



LIVRE

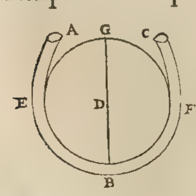


LIVRE PREMIER DE L'OPTIQVE.



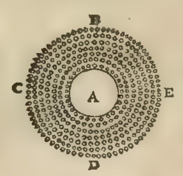
'ON a eu iuſques à preſent vne ſi grande multitude de penſées pour expliquer ce que nous appellons lumiere, qu'il eſt, ce ſemble, difficile d'y ajoûter ; car les vns ont penſé qu'elle eſtoit l'ame du monde, qui departoit les ames particulieres à chaque animal ; à quoy l'on peut raporter l'opinion de ceux qui diſent qu'elle a plus d'eſtre, ou d'eſſence qu'aucune autre choſe corporelle creée, ou qu'elle eſt ſpirituelle, ou qu'elle eſt moyenne proportionelle entre les choſes corporelles & ſpirituelles.

Les autres ont creu qu'elle eſtoit vne qualité tres excellente, mais parce que ce mot de *qualité* ne nous imprime point de notion aſſez claire & diſtincte, ie prefere la penſée qui l'exprime par le mouuement, tres-juſte d'vne matiere fluide, dont le Soleil eſt composé, ou qu'il contient en ſoy, & laquelle il meut en rond, afin qu'ele pouſſe la matiere cœleſte, qui l'enuironne de tous coſtez, & qui remplit tous les pores des plus groſſiers.



Or l'on peut conceuoir ce mouuement en pluſieurs façons, par exemple, en imaginant que le Soleil, ou vn autre luminaire, pouſſe & preſſe ladite matiere cœleſte, comme les parties ſuperieures de l'eau enfermées dans le tuyau A BC (qui embraſſe la terre D, & qui eſt remply d'eau iuſques en C, & A) preſſent les parties d'en bas quoy que tres-eſloignées. Car ſi l'on met vne goute d'eau, dans le goulet C, elle ébranlera toute l'eau de ce tuyau, & en fera tomber vne goute par le bout A, quoy qu'il y ait 8000. lieuës depuis C, iuſques à A, en allant par FBE : & la meſme choſe arriueroit quoy

qu'il y euſt autant de chemin d'A à B ou à C comme dans le tour du firmament.



L'on peut donc penſer que le Soleil imaginé en A, eſt remply d'vne matiere liquide, laquelle tornant autour de ſon centre preſſe toutes les matieres cœleſtes BDCE, qui l'enuironnent en forme de petites boules, dont chacune eſt moindre que la centmilliesme partie du moindre grain de ſable qu'on puiſſe voir auec nos meilleurs microſcopes: & que ces petites boules pouſſées en droite ligne, comme la pierre qu'on torne dans vne fonde, (qui eſſaye touſiours à s'echaper pour continuer ſon mouuement en droite ligne par la tangente du cercle que fait la fonde, comme i'expliqueray plus au long dans vn autre lieu.) produiſent la lumiere que nous aperceuons icy; laquelle ne paroiſt plus lors qu'elle ceſſe d'auoir ce mouuement droit, à l'égard de nos yeux, c'eſt à dire lors qu'on ne peut mener vne ligne droite de l'œil au Soleil, ſans aucun empeſchement des corps opaques, qui ne permettent pas que ſon action vienne à nous par vne ligne droite, par ce qu'elle interromp l'action des parties celeſtes.

L'eau qui remplit vn vaiſſeau où il y a pluſieurs pierres, & autres choſes rondes, ou meſme d'autres ſortes de figures, & qui preſſe le fond dudit vaſe auſſi fort que ſi elle le rempliſſoit toute ſeule, peut faire comprendre comme la matiere celeſte qui eſt centmille fois plus liquide que l'eau, & beaucoup plus ſubtile que l'air, paſſe à trauers les moindres pores de nos corps ſenſibles, tant durs que mols; Et lors que cette matiere a touſiours vne telle communication que ſes petites boules ſe touchent, les corps où elle ſe trouue en cette diſpoſition, ſont diafanes; & quand elle n'a pas cette communication de parties, le corps eſt dit opaque, parce qu'il ne tranſmet pas l'action du Soleil, ou le mouuement de la matiere ſubtile iuſques à nos yeux.

Il y a encore vne autre penſée de la lumiere, à ſçauoir qu'elle eſt vne emiſſion de petites boulettes qui ſont perpetuellement pouſſées du Soleil iuſques à nous, d'vne ſi grande viteſſe, que nous la prenons pour vn momét: mais il eſt neceſſaire qu'elle paſſe par tous les petits vuides qu'on peut imaginer dans les corps diafanes, qui ſont depuis le Soleil, les eſtoiles, ou les autres luminaires iuſques à nous: & qu'elle diſtille, & ſorte du Soleil comme l'eau ſort d'vn canal plein d'eau par vn trou fait au bas, laquelle eſt pouſſée en ligne droite par la force de celle qui la preſſe depuis le haut dudit tuyau, ou comme celle qui iallit en haut dans les iets ordinaires; & qui n'a plus de force de iallir, quand on ferme les tuyaux; ce qui arriue à la lumiere par l'interpoſition des corps opaques qui empeſchent qu'elle ne coule dans nos yeux.

Chacun ſuiura ce qui luy plaira dauantage, car il ſuffit que l'on

demeure d'acord des proprietez de la lumiere pour entendre l'optique, c'est pourquoy ie les explique icy; ceux qui voudront sçauoir tout ce qu'on a medité iusques à present de la nature de cette lumiere, peuuent lire la Philosophie de François Patrice, les Paralipomenes de Kepler, le liure de la lumiere de M. de la Chambre, qui donne aussi lumiere à l'amour d'inclination, & au debordement du Nil: la Dioptrique & les principes de la Philosophie de M. des Cartes, qui a donné de nouuelles pensées de la lumiere, & qui tient que s'il y auoit du vuide au lieu où est le Soleil, nous verrions neanmoins la mesme lumiere, que nous voyons maintenant, comme il remarque à la 176. page de ses principes, à cause du tourbillon de la matiere subtile.

L'on peut aussi lire le liure de la lumiere de M. Boüillaud, & ce qu'en enseigne M. Gassendi sur le 10. liure de Diogene Laërce, sans parler de ce que i'en ay dit dans la Ballistique, & à la fin de l'Optique, parce que ie l'expliqueray dans la Dioptrique: & de ce que l'on en trouue dans la grande question de la lumiere sur le 3 verset du 1. chapitre de la Genese, où i'ay expliqué 50 proprietez de la lumiere.

I'aioûte seulement qu'Aristote au 2. liure de l'ame, chapitre 7. semble auoir la mesme pensée de la matiere subtile, ou étherée, qui fait le diafane, dont ledit mouuement, ou comme il parle, *l'energie* est la lumiere: de sorte que quand le mouuement de cette matiere cesse, nous sommes en tenebres, qu'il dit estre le mouuement en puissance de cette mesme matiere celeste.

Et peut estre que si l'on medite la Philosophie d'Aristote, on y pourra trouuer les mesmes pensées dont on vse maintenant dans plusieurs nouuelles Philosophies, qui commencent à naistre; ce qui n'est pas incroyable, puis que chaque Philosophe essaye à trouuer la verité, & les veritables raisons des aparences: & parce que tous les esprits sont de mesme espece, ils se rencontrent souuent en mesmes pensées, bien qu'ils les expliquent en des façons differentes. Voyons les proprietez de la lumiere, dont on demeure d'accord, iusques à ce que ie parle plus amplement de sa nature.

PREMIERE PROPOSITION.

Le Soleil, & les autres luminaires remplissent tout le monde de leurs rayons, qu'ils enuoyent également de tous costez.

CEtte proposition contient la premiere proprieté de la lumiere, d'où toutes, ou plusieurs autres dependent, car il s'ensuit que le rayonnement de chaque luminaire produit vne sphere de lumiere tout autour de soy (ce que les Latins disent, *radiare in orbem*) de sorte qu'il n'y a point de lieu au monde, d'où l'on puisse tirer vne

ligne droite au luminaire, que ce lieu n'en soit illuminé.

Ce que l'on entendra mieux par cette figure L Q E L, qui represente l'vn des grands cercles de la sphere du monde, lequel ie considere fini ou infini; par exemple, soit le luminaire A, au centre de ce monde (comme quelques-vns y mettent le Soleil): & qu'A B soit le rayon du firmament, c'est à dire la distance du centre du monde iusques aux estoiles, qui contient pour le moins quatorze mil fois la distance du centre de nostre terre à sa circonference. Ie dis que rayon du Soleil va iusques en B, & que si B C est encore vn autre corps diafane, le rayon A B s'y estend, car ie ne connois aucune chose que les corps opaques, qui empeschent le rayonnement, ou l'irradiation.

Et ceux qui croyent que le rayon a quelque terme, au delà duquel il ne peut aller, s'apuyent sur l'essay de leurs yeux, parce qu'ils ne voyent plus la lumiere d'vne chandelle, lors quelle est trop éloignée: mais ils se desabuseront eux mesmes, s'ils vsent d'vne bonne lunette de longue veuë; & comme ceux qui ne peuuent voir les 4. compagnons de Iupiter, qu'on nomme les estoiles Iouiales, & qui disent qu'elles n'ont pas la force d'enuoyer leurs rayons iusqu'à nous, confessent leur erreur, quand ils les voyent auec lesdites lunettes, de mesme chacun doit penser que la seule raison qui nous empesche de voir les luminaires trop éloignez, vient de la foiblesse de nostre veuë, ou de ce qu'elle ne reçoit pas assez de leurs rayons pour nous le faire apercevoir.

Suposons, par exemple, que le luminaire A enuoye le seul rayon A M au point M, & que l'œil mis en M ne puisse voir A par ce seul rayon, & qu'il falle trois rayons pour donner assez de force à l'œil pour le voir, ie dis qu'il le verra si les deux rayons A P, & A Q s'assemblent auec le premier rayon au point M; ce qui ariuera par le moyen du verre conuexe de la lunette N O, qui flechira lesdits rayons par les lignes N M & O M, de maniere que le seul ramas des rayons fait voir que la lumiere ne se perd point, & qu'il n'y a point de lieu d'où l'on puisse tirer vne ligne droite iusques au corps lumineux, qui ne soit illuminé par vn, ou plusieurs rayons, ou mesmes par vne infinité de rayons: par exemple, la flamme de la chandelle mise au point A, enuoye tous les rayons ADE en DE, & ces rayons sont en aussi grand nombre que les lignes qui se peuuent tirer, ou conceuoir depuis A iusques à D E, c'est à dire qu'ils sont innombrables, ou infinis en nombre; & partant que s'ils estoient continuez bout à bout, ils feroient vne ligne infinie de lumiere.

Le rayonnement ADE doit estre conçeu non seulement par tout ce cercle; mais aussi dans toute la solidité de la sphere dont elle est vn des plus grands cercles, de sorte que chaque point Physique de lumiere, ou chaque point du luminaire produit vn solide de lumiere égal à tout le solide du monde.

Or cette figure fait encore conceuoir que si le cercle FCN bornoit le monde, & qu'il n'y eust plus rien qu'vn espace imaginaire, ou vn vuide par delà, representé par l'ourlet KFLODFK, le rayon AC passeroit oûtre, vers DCL, ou se determineroit au point C, d'où il se reflechiroit en A. Et si l'on s'imagine que le commencement de ce vuide, ou la fin du mōde ait la forme d'vn miroir plan GH, le rayon AF, qui tombant sur la surface du miroir concaue FI, dont le centre est en A, se reflechiroit sur soy-mesme de F en A, se reflechira de F en I à cause de l'inclination du miroir plan GH, & des angles égaux GFA, & IFA.

Il est certain que si oûtre ce que Dieu a creé (à sçauoir tout ce qui est compris par la derniere surface de la sphere representée par la circonfurence FCO) il n'y a nul espace, le rayon AC, ou AF ne ne peut passer par delà, puis qu'on supose qu'il n'y a plus rien, & par par consequent qu'il n'y a point de par delà: de sorte que le Neant auroit la mesme proprieté de reflechir que le corps opaque.

Ie laisse la question qu'on fait si le pur espace a besoin de creation, ou s'il depéd de Dieu d'vne autre sorte que de la cause efficiente; ou si c'est l'immensité mesme, qui est de toute eternité; ce qui releueroit la Geometrie par dessus les autres sciences, car elle considere son espace comme vne immensité, & ne luy donnant point de bornes conclud suiuant la pensée de quelques-vns, qu'il est indiuisible, parce qu'il est infini: quoy que les autres le croyent diuisible, dont ie parleray plus au long dans vn autre lieu.

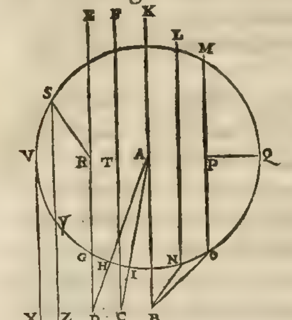
Lors que ie dis que la lumiere rayonne également de tous costés ie la considere vniforme, & homogene, ou de mesme nature en toutes ses parties, afin qu'on n'obiecte pas que la flamme du feu, ou des chandelles n'esclaire pas si fort en haut qu'à costé, car ie sçay que la fumée & les autres vapeurs l'empeschent plus d'vn costé que d'autre, or il n'est icy besoin que de considerer vn point de lumiere, sans fumée, & sans aucun autre empeschement.

PROPOSITION II.

La lumiere ne vient pas seulement du centre, mais aussi de chaque point de la surface lucide des luminaires.

IL est certain que le rayon, qu'on appelle *central*, a plus de vigueur que ceux qui viennent des autres points du luminaire, parce qu'il est le plus court, & qu'il se dissipe moins: par exemple, soit A

le centre du corps lumineux IOQMSGI, le rayon AB est appellé central à l'égard de l'œil B; & si la prunele de l'œil est aussi large que BD, comme elle est ordinairement, les rayons AD, & AC, qui viennent du centre A, seroient en plus forte que les rayons RD, & TC, qui viennent des points R & T de la surface; ce qu'on peut experimenter en regardant le Soleil, dont le disque est couuert d'vne cheminée, d'vn pan de muraille, ou de tel autre corps qu'on voudra, car si l'on aperçoit seulement le costé du Soleil SYV, l'œil suporte aysement la lumiere qui parest assez foible. Et si l'on cache tout le Soleil, excepté la grandeur aparente d'vn denier, ou d'vn point, prise vers son centre A, la lumiere parestra si viue que l'œil ne pourra quasi la suporter.



Les lignes PQ, & RS, montrent que les points R e P, & par consequent chaque autre point de toute la surface du luminaire enuoyent des rayons en tous les lieux ausquels on peut tirer des lignes droites desdits points, & par consequent fait vne sphere de lumiere, de sorte que l'on peut conceuoir autant de spheres lumineuses comme de points, quoy que toutes ensemble elles ne fassent que la sphere vniuerselle du luminaire.

Or plus les points sont éloignez du centre A, & moins ils ont de force, tant parce qu'ils s'eloignent dauantage de l'œil, que par ce qu'ils n'agissent qu'obliquement. C'est pourquoy l'on peut leur apliquer la raison des pesanteurs qu'ont les corps sur les plans differemment inclinez, dont la plus grande est de ceux qui pesent à plon ou perpendiculairement: quoy qu'il suffise icy de considerer tous les rayons comme s'il sortoient du centre du luminaire, particulierement quand on parle des estoiles, qui ne paressent que comme det points Physiques, ou du Soleil qui se void sous l'angle de demy degré: d'où il arriue que leurs rayons venans de leur centre iusques à nous, quoy qu'ils fassent des angles aigus, peuuent neanmoins estre pris comme s'ils estoient paralleles, parce que leur éloignement, ou leur difference du parallelisme n'est pas sensible, comme l'on auouëra si l'on fait vn angle de deux lignes droites égales au rayon du ciel du Soleil, qui n'ait qu'vne minute, ou demi degré d'ouuerture: ce que i'expliqueray plus au long dans la Catoptrique.

COROLLAIRE.

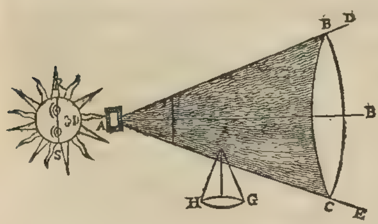
L'on peut experimenter auec vn morceau de bois, ou d'autre ma-

tiere, où il y ait vn trou de la grosseur d'vne teste d'epingle, ou d'vne ligne si la partie du Soleil qu'on regardera vers le centre A, par ledit trou, sera plus lumineuse, & de combien, qu'vne partie égale prise vers VR : & il est aisé de prendre telle partie sensible du Soleil qu'on voudra, parce que le trou en fait voir d'autant moins qu'on l'éloigne dauantage de l'œil, qui void le Soleil tout entier quand ledit trou en est proche ; & qui n'en void que comme vn point, quand il en est fort éloigné. Et si l'on a peur de se gaster l'œil, il est aisé de faire tomber la lumiere des deux susdites parties du Soleil par deux trous égaux & également éloignez du papier, ou d'vn autre plan, sur lequel les rayons de ces deux parties tomberont, afin de iuger de combien la lumiere de la partie centrale sera plus forte que celle de la partie RV : ce qu'on peut semblablement apliquer à la Lune, & aux flambeaux, ou autres luminaires, dont la flamme est essez large pour en prendre, & en voir deux parties comme si elles estoient separées.

PROPOSITION III.

Le rayon n'illumine qu'en long, & en ligne droite lors qu'il passe par vn milieu parfaitement diafane, & n'illumine point en large, ou à costé.

L'On entendra cecy fort aysément si l'on considere le rayon, ou le rayonnement qui passe à trauers vne chambre où il n'entre aucune lumiere que par deux trous, qui la percent vis à vis l'vn de l'autre, & qui sont tellement faits que ceux qui sont és autres lieux de cette chambre ne puissent voir aucune reflexion des rayons qui passent par lesdits trous, & qui sortent dehors par le second trou : ce qu'on entendra plus aisement par le cone rayonnant ABC, produit par la lumiere du Soleil RS, & qui apres auoir entré par le trou A va s'élargissant iusques au trou BC, qui doit estre plus grand que le trou A, afin que le cone lumineux puisse passer sans toucher aux bords internes du trou BC.



Cela posé ie dis que le cone radieux ABC passât par le milieu d'vne chambre, qui n'ait que ces deux trous, celuy qui sera dans quelque lieu de la chambre, hors dudit cone, par exemple au point G, ne verra rien, pourueu qu'il ne se trouue point de petits corps opaques qui voltigent dans ce cone, comme il arriue ordinairement.

Car ces petits corps qui peuuent reflechir quelque lumiere à l'œil G, qui les verra comme des atomes, sans que la main en puisse

ſeparer aucun, que fort difficilement. Mais il faudroit dreſſer vne chambre dont tous les coſtez, & le plancher auec le paué fuſt encrouſtée de poterie, ou de verre, ou de quelqu'autre matiere qui n'euſt point de poudre, afin d'éprouuer ſi ce cone ſeroit ſans les petits corps voltigeans, & ſi l'œil demeureroit entierement en tenebres ſans aperceuoir aucune choſe, comme il arriueroit en l'abſence de toute ſorte de corps opaques ou reflechiſſant, car il ne demeureroit plus qu'vn parfait diafane qui ne pourroit eſtre veu par l'œil G.

Or il ſemble qu'il eſt difficile d'expliquer pourquoy chaque point de ce cone lumineux ne rayonne pas tout au tour de ſoy, comme fait chaque point du luminaire, particulierement ſi nous poſons que la lumiere n'eſt que le mouuement d'vne matiere ſubtile, ou etherée, car ce mouuement eſt dans ce cone, mais parce qu'il ne ſe fait qu'en ligne droite, il ne peut venir obliquement en H G, ou s'il y vient, il n'eſt pas aſſez ſenſible pour ſe faire aperceuoir à l'œil.

COROLLAIRE.

Il s'enſuit de cette propoſition que ſi la lumiere du Soleil entroit dans vne chambre par vne feneſtre fort large, & qu'elle ſortiſt par vne autre feneſtre opoſée, pour grandes que fuſſent ces feneſtres, & pour gros que fuſt le cylindre ou le cone rayonnant de lumiere quand meſmes il rempliroit la moitié de la chambre, ceux qui ſeroient en tel lieu de cette chambre qu'on voudra, ne verroient rien, & ſeroient en tenebres, comme s'ils eſtoient enfermez entre quatre murailles, ou dans vn lieu ſouſterrain, où il n'entre aucune lumiere.

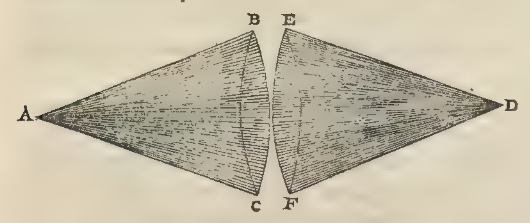
Ce que l'on peut appliquer à l'entendement qui eſt l'œil de l'ame raiſonnable, lequel ne pourroit auoir aucune penſée de Dieu, s'il n'en receuoit la motion, & la lumiere; de ſorte qu'il eſt permis de penſer que Dieu eſt à nos entendemens ce que le Soleil eſt à nos yeux: & il n'y a quaſi point de conſideration dans la lumiere & dans les rayons qu'on ne puiſſe accommoder aux moyens dont Dieu ſe ſert pour nous attirer à luy; dont il ſuffit que i'aye auerti pour donner ſuiet à ceux qui veulent tirer du profit ſpirituel de tout ce qu'il y a de plus excellent dans toutes les ſciences de moraliſer toute l'Optique.

PROPOSITION

PROPOSITION IV.

La lumiere se reserre & se dilate, ou se condense & se rarefie, ou se diminuë & s'augmente.

CEux qui ne veulent, ou ne peuuent admettre de refraction ni de condensation dans les corps à raison qu'elle n'est pas intelligible, expliquent les resserrement, ou la condensation de lumiere par vn mouuement plus rapide, & plus viste: c'est pourquoy ie me sert de differents termes dans cette proposition qui s'entendra tres-aisément par cette figure; dans laquelle le point lucide A enuoye ses rayons en BC, car ABC represente le cone radieux, qui est vne partie de la sphere lumineuse que le luminaire A produit autour de soy.



Or il est certain que toute la lumiere qui se trouue dans la base BC du cone ABC, se trouue premierement dans le point lucide A, où la lumiere est d'autant plus viue & plus forte qu'en chaque point de la base BC, que toute ladite base est plus grande que le point A: c'est à dire que s'il faut mille points de la grosseur du point A, pour remplir cette base BC, chacun de ces points n'aura que la milliesme partie de la lumiere du point A: de sorte qu'on peut dire que la lumiere A est dans sa plus grande solidité & condensation, ou dans son plus grand mouuement, & qu'elle est millefois plus dilalée & plus rare, ou que son mouuement est mille fois plus lent en BC qu'en A.

Mais si l'on s'image qu'elle se resserré apres en mesme raison qu'elle s'estoit dilatée, & qu'elle aille se terminer en D dans vn point égal au point A, comme il arriueroit si vn ange, ou Dieu mesme la restreignoit en faisant le cone oposé BCD, qui se fait ordinairement par vn chrystal conuexe posé en BC, comme ie diray dans la Dioptrique, pour lors la lumiere sera aussi forte en D qu'en A, quand il y auroit vn milion de diametres de la terre d'A en D: suposé que par le chemin AD il ne se fust perdu aucun rayon, comme il est ayse de conclurre par la premiere proposition.

COROLLAIRE.

Dans la pratique nous ne pouuons faire que la lumiere soit aussi

forte en D qu'en A, parce que nous n'auons point de crystal si diafane qu'il n'ait quelques parties opaques, ioint que la main de l'homme ne peut donner vne figure si parfaite au verre, ou aux autres corps diafanes, qu'ils ramassent tous les rayons BC au point D, comme sçauent fort bien les artisans, & ceux qui ont pratiqué cét art. Ce qu'il faut semblablement conclure des miroirs; & puis l'air n'est point si pur & si diafane qu'il ne soit meslé de quelques petits corps opaques, qui font perdre plusieurs rayons en les reflechissant çà & là, quoy que nous ne l'aperceuions pas. Ceux qui mettent de petits vuides dans tous les corps tiennent que la condensation de la lumiere se fait par l'approche plus grande des corpuscules de lumiere qui chassent les petits vuides, qui la rerefient d'autant plus qu'ils sont plus grands, ou en plus grand nombre.

PROPOSITION V.

La lumiere se reflechit, se brise, & se rompt sans se pouuoir discontinuer.

L'Experience monstre la reflexion & la ruption de la lumiere, non seulement par les miroirs de métal & de crystal, ou de verre, mais par toutes sortes de corps, car si toutes les murailles, les arbres, la terre, & tous les corps qui nous enuironnent ne reflechissoient la lumiere, nous ne verrions iamais aucune chose que le luminaire, lors que nous le regarderons directement: & nul ne verroit ses mains, ni aucune partie de son corps: d'où il est aisé de conclure que nous auons autant d'obligation à l'autheur de la nature d'auoir donné la force de reflechir aux corps opaques, comme nous pouuons tirer d'vtilitez de tout ce que nous voyons.

Quant à la rupture elle parest dans la proposition precedente, où le rayon A B & ceux qui le suiuent se brisent, ou rompent au point B & aux autres de la ligne BC pour tomber au point D, qu'ils ne rencontrent iamais sans cette ruption, car il n'y a que le seul rayon A D qui paruienne d'A en D sans se rompre, ce qu'il a de particulier à raison de sa perpendicularité. Mais il se rompt par la reflexion aussi bien que les rayons obliques, comme nous verrons dans la Catoptrique.

Cette ruption ou reflexion ne peut empescher la continuité des rayons: car pour peu qu'il y eust de discontinuation, quand mesmes elle ne seroit que d'vn point, la lumiere ne passeroit pas oûtre; par exemple, si dans la figure de la 4 proposition les rayons A B D, & A CD estoient discontinuez de B à E, & de C à F, & qu'vn ange ostast les points qui les continuoient, le rayon A B, ou A C ne passeroit pas oûtre: mais il retourneroit sur soy-mesme en A, ou se termineroit en B.

Mais afin que ceux qui ne veulent pas admettre les points Ma-

thematiques, n'ayent point icy de difficulté, ils se peuuent imaginer des points Physiques, comme dans tous les autres lieux dont nous en parlerons.

Or la briseure & la reflexion se fait en vn point, de sorte que le mesme point qui termine le rayon d'incidence sert de commencement au rayon de reflexion, ou de fraction, comme le mesme point qui termine l'vn des costez de l'angle, sert de commencement à l'autre costé qu'on peut dire estre aussi continu auec le costé precedent comme si tous deux ne faisoient qu'vne ligne droite.

Ceux qui croyent que tout est composé d'atomes n'ont pas de difficulté à expliquer cette continuité, parce qu'ils n'en admettent point d'autre que le simple contact desdits atomes: & mesme les petits vuides parsemez entre les atomes n'empeschent pas que nous ne disions que les corps sont continus, pourueu qu'il y ait tousjours quelques atomes du mesme corps qui se touchent mutuellement, & que le sens n'y puisse apperceuoir aucune discontinuation.

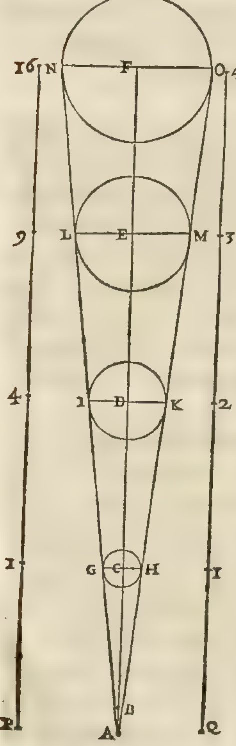
PROPOSITION VI.

La lumiere se diminuë en raison doublée de ses éloignemens d'auec le luminaire, ou s'augmente en raison doublée de ses raprochements, ou retours de la base du cone radieux au sommet du mesme cone.

CEtte proposition est l'vne des plus remarquables de l'Optique, car cette raison doublée se rencontre dans vne grande partie des effets naturels; par exemple les forces qui tendent les cordes de luth, & des autres instrumens de Musique sont en raison doublées des sons ou des tremblemens que font lesdites cordes, de sorte que si l'on veut faire monter vne chorde à l'octaue, c'est à dire la tendre plus fort iusques à ce qu'elle tremble deux fois plus viste, il la faut tendre quatre fois plus fort: & si les cordes sont égales en longueur & en tension, celle qui fait l'octaue en bas, doit estre 4 fois plus grosse.

Dans les cheutes des corps pesans, leurs espaces sont en raison doublée du temps de leurs cheutes, ou comme les quarrez desdits temps: d'où il arriue que les hauteurs des tuyaux d'où coule l'eau par des trous égaux faits aux bouts d'en bas, sont aussi en raison doublée des pesanteurs ou quantitez des eaux qui coulent par ces trous en mesme temps: ce qui arriue encore aux siphons qui pour tirer 2 fois plus d'eau doiuent auoir leur branche qui tire l'eau, quatre fois plus longue: comme le fune pendule doit estre quatre fois plus long pour faire ses tours & retours deux fois plus lentement: ce qu'on applique aux corps qu'on iette, que l'on darde, & que l'on pousse pour fraper, car ces corps meus de mesme vitesse sont en raison

doublée de leurs coups, ou percussions : ce qui n'est pas neantmoins si euident comme aux exemples precedens, ou du moins si aysé à experimenter, à raison des grandes difficultez de la percussion : quoy qu'elle se puisse appliquer aux rayons, si on les imagine comme de petites fleches ou gouttes d'eau qui sortent du Soleil, ou des autres luminaires, auec vne vitesse beaucoup plus grande que celle des bales d'arquebuses, qui ne feroient pas plus d'vne lieuë dans la cinquiesme partie d'vne minute, ou en 12 secondes, encore qu'elles allassent durant tout ce temps aussi viste qu'à la sortie du mousquet, suposé que la lumiere soit le mouuement de la matiere qui sorte du Soleil quand il nous illumine : si ce n'est qu'au lieu de venir à chaque moment du Soleil iusques à nous, on s'imagine que ces petits corps qui font la lumiere, ayent esté long temps à descendre la premiere fois iusques à nous, & que maintenant ils demeurent pendus au Soleil comme la limaille ou la poussiere de fer à l'aymant, & qu'il les anime de ce que nous appellons lumiere comme l'aymant anime le fer d'vne force aymantine : ce qui reuient quasi à ceux qui font mouuoir la matiere celeste autour du Soleil par tout le monde, du mesme mouuement que se meut la matiere qui est dans le Soleil, & qui le rend lumineux.



Or quoy qu'il en soit, ie preuue cette proposition par la figure qui suit, dans laquelle il faut s'imaginer vn luminaire au point A, qui fera souuenir d'vn point lumineux qui enuoye ses rayons tout autour de luy, pour engendrer sa sphere lucide toute remplie de rayons, dont ANO represente vn petit secteur, ou vn cone dont la base a NO pour son diametre. Son axe est A F, qui signifie ce rayon qui a le plus de force, tant parce qu'il est plus court, que parce qu'il tombe à plomb sur le diametre, & partant sur la base NO.

Cét axe est diuisé en 4 parties égales, AC, CD, DE & EF, comme est la ligne du costé droit QO, & celle du gauche PN. Cecy posé, ie dis que le point de lumiere A illumine plus fort la base GH du moindre cone A G H, que celle du second I K, & que la plus grande illumination de GH est à la moindre d'IK comme 4 à 1, c'est à dire en raison doublée de leurs distances d'auec le point lumineux A.

Ce qui se demonstre par la figure mesme, puis que la lumiere qui passe par GH est cel-

le qui remplit IK, & que chaque quart de la baſe IK eſt égal à la baſe entiere GH: de ſorte que la lumiere eſt 4 fois plus forte, plus viue, & plus preſſée dans la baſe GH que dans IK, & dans IK que dans LM, & dans LM, que dans la derniere baſe NO.

Les raiſons de ces illuminations differentes ſont exprimées par les nombres de la ligne PN, qui montrent les quarrez des nombres de la ligne QO: Par où l'on conclud que ſi on s'éloigne 4, ou 40 pas, ou 400000 lieuës du luminaire A; il donnera 4 fois moins de lumiere que ſi l'on s'en éloigne ſeulement 2, ou 20 pas, ou 200000 lieuës. C'eſt à dire que la diminution de la lumiere eſt en raiſon doublé des éloignemens d'auec la ſource de lumiere, comme les nombres de la ligne PN, à ſçauoir 1, 4, 8, 16, ſont en raiſon doublée des nombres de la ligne QO, à ſçauoir, 1, 2, 3, 4: de ſorte que la force des differentes illuminations eſt en raiſon inuerſe des baſes, qui ſont icy au nombre de 4, & qu'on peut imaginer plus grandes à l'infini, à proportion que l'on s'éloigne du luminaire A, ſoit qu'on le prenne pour la flamme d'vne chandelle ou pour le Soleil, ou pour tel autre corps lucide qu'on voudra.

Et lors qu'on deſirera ſçauoir la force de la lumiere en quelque lieu, il faudra ſeulement meſurer combien l'on eſt éloigné de la flamme, ou du luminaire, & apres auoir ſupoſé la force de la lumiere proche du corps lumineux, par exemple en C, où ie ſupoſe qu'on puiſſe lire aiſement, ſi l'on s'éloigne iuſques au point F, qui eſt 4 fois plus éloigné du point A, que C, il faut prendre le quarré de 4, qui eſt l'éloignement, pour auoir 16, qui ſignifie que la lumiere venant d'A en F, eſt 16 fois plus foible que celle d'A en C.

Et tout au contraire, ou à rebours ſi l'on veut auoir 16 fois plus de lumiere en vn lieu que dans vn autre, il faut s'approcher 4 fois plus pres du luminaire: car bien que le cone ANO contienne 64 fois le cone AGH, neanmoins la diminution de la lumiere doit ſeulement eſtre meſurée par les baſes de ces cones, puis que nous ne iugeons icy que de la maniere dont nous voyons les ſurfaces illuminées; car ſi l'on parle des ſpheres & des cones de lumiere, leur diminution ou leur augmentation eſt en raiſon triplée des diſtances d'où ils eſclairent par exemple le cone AIK eſt octuple du cone AGH, qui eſt contenu 64 dans le cone ANO.

COROLLAIRE I.

Il s'enſuit de ce qui a eſté dit dans cette propoſition, que ſi le Soleil eſtoit au point A, & que ſa diſtance d'auec le centre de la terre AF, fuſt diuiſée en 4 parties égales AC, CD, DE, EF, il illumineroit 16 fois moins le point F que le point C: ce qui arriueroit ſemblablement, ſi le Soleil eſtoit NO & le centre de la terre A; & pour lors ſes illuminations ſeroient en meſme raiſon que le 4 cercle de cette

figure qui seruent de bases à 4 cones tronquez, dont le plus gros est NOLM; & le moindre IKGH ; car quant au dernier GHA, il n'est pas tronqué, puis qu'il a son sommet en A.

COROLLAIRE II.

Il semble qu'il est plus difficile de determiner la grandeur de la lumiere du Soleil mesme, que la diminution, ou l'augmentation de sa lumiere, suiuant ses differens éloignemens ; l'on peut seulement penser que la sphere entiere de son actiuité luy est égale ; de sorte que si l'on imagine que la sphere lumineuse, ou illuminée du Soleil A, soit terminée par la base NO, à quelque distance qu'elle se puisse rencontrer, toute la lumiere qui sera comprise par la sphere, dont la moitié de l'axe est AF, sera égale à la lumiere du Soleil, ou des autres luminaires qui auront cette sphere, comme sont les estoiles, qui n'ont pas moins de lumiere que luy, qui ne nous enuoyroit aucune lumiere sensible, s'il estoit aussi éloigné de nous, comme elles, qui sont peut estre aussi grosses comme la sphere de Saturne, qui comprend tout le systeme planetaire ; du moins on ne sçauroit prouuer qu'elles soient moindres.

PROPOSITION VII.

Expliquer en quelle sorte les lumieres de differens luminaires, ou plusieurs rayons d'vn mesme luminaire peuuent estre, & operer sur vn mesme point du corps illuminé.

L'Experience fait voir qu'vn mesme lieu peut estre esclairé, & illuminé par plusieurs chandelles & par plusieurs estoiles, & qu'vne lumiere ne nuit point à l'autre, puis qu'elles se renforcent mutuellement.

Or si l'on supose qu'elle ne soit autre chose que plusieurs atomes, ou tres petites parties qui sortent des corps lumineux, il est tres-difficile d'expliquer comme il s'en peut rencontrer plusieurs ensemble dans vn mesme point de l'espace illuminé, si l'on n'admet la penetration des corps, comme celle des qualitez qui semblent se penetrer, en sorte que plusieurs lumieres se penetrent: comme l'on dit que les couleurs penetrent les odeurs, & que toutes les qualitez penetrent la quantité, ou se penetrent mutuellement.

Où l'on peut remarquer que cette vnion de plusieurs lumieres ne leur fait rien perdre de leur distinction, & ne leur aporte point de confusion ; car on separe l'vne de l'autre comme l'on veut ; puis qu'en ostant l'vn des luminaires, soit en mettant la main, ou autre chose deuant sa flamme, soit en l'esteignant, toute sa lumiere se separe des autres lumieres, de mesme que si l'on separoit le vin d'auec

l'eau, ou que de plusieurs vins meslez ensemble l'on en separast vn sans qu'il y en restast vne seule goute.

Ceux qui pensent que la lumiere est vne huyle tres-epurée, ont icy dequoy s'estonner de la facilité qu'on treuue à separer vne huyle d'vne autre, soit de dessus le papier couuert d'vne vintaine de ces huyles lumineuses, ou de dessus quelqu'autre obiet illuminé de plusieurs, flambeaux.

La distinction de ces lumieres paroist aussi par les ombres differentes qu'elles font, car si l'on met vn corps opaque entre plusieurs chandelles allumées; ce corps aura autant d'ombres differentes, comme il y aura de chandelles, & si tost qu'on ostera l'vne des chandelles, l'vne des ombres perira. Mais nous parlerons apres de l'ombre, qui n'est qu'vne suite ou vn affoiblissement de la lumiere, laquelle estant conceuë comme vn mouuemét, il est aisé d'entédre en quelle sorte deux ou plusieurs lumieres peuuent estre dans vn mesme lieu, puis qu'il n'y a nulle difficulté d'entendre qu'autant de mouuement qu'on voudra, peuuent se rencontrer dans la mesme partie d'vn corps, ou d'vn espace: par exemple, si plusieurs poussent de toute leur force vn baston, vne pierre, ou vn autre corps, chaque partie de ce corps poussé reçoit les mouuemens de tous ceux qui le poussent: où, si nous voulons considerer la composition des mouuemens, la pierre qu'on iette en haut de la portiere d'vn carosse roulant, reçoit le mouuement perpendiculaire vertical, & le mouuement parallele à l'horizon, en sorte que chaque point de ce corps est mené par deux mouuemens en mesme temps; & le pourroit estre par plusieurs autres, comme le mesme point d'vn obiet peut estre illuminé par 2, ou plusieurs lumieres differentes, dont on en peut separer vne ou plusieurs afin qu'il n'en demeure qu'vne, comme l'on peut oster l'vn des mouuemens dont vn corps estoit meu.

Democrite auec quelques autres ont pensé que la lumiere pour grande qu'elle soit, ne remplit pas tous les points de chaque espace, & qu'il y demeure tousiours assez de pores, ou de petits vuides pour receuoir les rayons des autres lumieres qui arriuent de nouueau. Mais il est difficile de croire que si le Soleil descendoit iusqu'icy à vne lieue proche de nous, il ne remplit pas entierement l'espace voisin, & que le creux d'vn parfait miroir large d'vn pied n'illumine pas toute la partie du corps, sur laquelle frapent tous les rayons de son foyer.

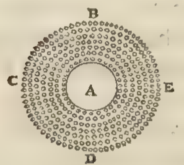
Et enfin ie voudrois qu'ils expliquassent la quantité des rayons, ou des atomes lucides; c'est à dire des lumieres necessaires pour remplir tellement la partie d'vn corps illuminé qu'elle ne peut plus receuoir aucun rayon, & partant que toutes les lumieres qui y arriueroient ne peussent plus rien augmenter.

Quant au mouuement, il n'a point cette difficulté parce qu'il peut

tousiours estre augmenté; c'est pourquoy i'en prefere la pensée à toutes les autres, qui m'ont paru, puis que nous deuons preferer ce qui est plus intelligible & plus simple, lors qu'il ne suit aucun inconuenient.

Mais i'expliqueray plus amplement cette difficulté en parlant de la reflexion & de la refraction; il suffit d'aioûter icy que comme plusieurs filets, cordes ou bastons sont plus forts qu'vn seul, & que plus il y en a ensemble de mesme grosseur & plus ils ont de force, de mesme la plus grande multitude de rayons ioints ensemble font vne plus grande lumiere, & qui a plus de force tant pour brusler que pour esclerer.

Neanmoins ie trouue icy de la difficulté en ce qu'il semble que deux lumieres oposées, nuisent plustost qu'elles ne s'aydent, comme il est aisé d'experimenter partie à la chandelle, & partie au iour qui commence, car au lieu que la seule chandelle seruoit pour lire aysement, on experimente que le iour de la fenestre ioint à la lumiere de ladite chandelle, nuist plustost à la lecture qu'elle ne luy sert: il arriue la mesme chose quand on list à la lumiere de deux chandelles égales, le liure estant entre deux, peut estre à cause que leurs rayons se meslent & se broüillent ensemble & empeschent que leurs images se trouuent assez distinctes dans l'œil, & semblablement à cause des deux ombres qu'elles font.



Ce que l'on peut aysement expliquer par les atomes de lumieres: car supposé que le luminaire E enuoye ses rayons ED, comme de petits corps ronds, pour illuminer l'œil ou l'obiet D, & que l'autre luminaire oposé C, enuoye aussi ses rayons de C à D, ces petites boules qui se rencontrent en D, se nuisent mutuellement, & sont contraintes de s'échaper de D vers A, ou vers quelqu'autre lieu.

Et si l'on conçoit que toute la lumiere du monde soit contenuë en ce cercle d'atomes, qui a autant de vuide que de plain, il s'ensuiura que la lumiere ne peut estre condensée, & fortifiée que de moitié: quoy qu'elle peut se diminuer à l'infini, parce que ces petits vuides peuuent deuenir plus grands sans aucunes limites qui nous soient connuës: quoy qu'il falle bien considerer si l'on peut, ou l'on doit accorder de tels vuides parmi les corps, dont nous parlerons ailleurs.

Si la lumiere n'est qu'vn mouuement de ces petites parties, & qu'il n'y ait nul vuide, la difficulté ne laisse pas de demeurer, parce qu'en mesme moment que le petit corps qui est proche de D est meu par le mouuement qui vient du costé du luminaire E de droit à gauche, le mesme corps D est aussi meu par l'autre luminaire C de gauche à droit: & si les 2 luminaires sont d'égale force, il semble que le petit atome D demeurera immobile: & partant que l'illumination,

nation, ou mesme l'inflammation, (si ce sont deux miroirs oposez qui reflechissent mutuellement & d'vne égale force ledit atome ou d'autres semblables) se fera sans le mouuement de ces corps. Ce que i'ay proposé, afin que chacun pense à cette difficulté, de la rencontre de differentes lumieres, dont ie parleray plus amplement dans la Catopttique, & qui fait douter si deux luminaires égaux également éloignez d'vn obiet, l'illuminent deux fois autant comme l'vn des deux.

PROPOSITION VIII.

Determiner la grandeur du plus grand luminaire du monde; & ce que c'est que le Soleil.

L'On peut entendre cette grandeur on en estenduë, ou en force; car il peut arriuer qu'vn luminaire de grande estenduë esclerera beaucoup moins qu'vn autre de moindre estenduë, comme l'on remarque sur l'objet qu'on met au foyer d'vn miroir concaue, qui enuoye vne si grande multitude de rayons sur cét obiet, que les yeux ont de la peine à le souffrir; quoy qu'il ne soit pas plus gros qu'vne lentille; au lieu que toute la lumiere qu'il reçoit ne donne nulle peine quand elle demeure dans son estenduë égale à toute la surface concaue du miroir.

Or cette difficulté est bien grande tant en l'vne qu'en l'autre sorte, car bien que la plus part des hommes estiment que ces deux grandeurs de lumieres appartiennent au Soleil, comme au plus grand des deux luminaires du Ciel, cóme parle Moyse, neantmoins les plus sçauans suspendent leur iugement sur ce suiet, à raison que plusieurs estoiles leur semblent du moins aussi grandes, & aussi lumineuses, quoy que toutes ioignant ensemble leurs rayons ne nous enuoyent pas icy la milliesme partie de la lumiere que nous receuons du Soleil, à raison de leur éloignement, lequel est si grand, que si le Soleil estoit aussi éloigné de nous, peut estre qu'il ne nous paroistroit pas, ou qu'il nous sembleroit estre plus petit qu'vne estoile de la quatriesme grandeur.

C'est pourquoy nous ne pouuons determiner absolument qui est le plus grand des luminaires de l'vniuers, puis que l'on ne peut sçauoir la grandeur d'vn corps inconnu, si l'on ne sçait l'éloignement. Mais si nous laissons le ciel estoilé, & tout ce qui peut estre au delà, & que nous ne parlions que de ce qui est dessous, depuis Saturne iusques à la terre, nul ne doute que le Soleil ne soit le plus grand de tous les astres brillans, soit en estenduë, soit en force de lumiere, dont il est le pere dans le systeme planetaire: soit qu'il ait vn propre corps, ou qu'il ne soit qu'vne partie de quelque ciel superieur qui soit percé d'vn trou égal à la grandeur solaire que nous

voyons, comme pensent ceux qui ont dit que la lumiere du ciel empyrée, ou des bien-heureux fait parestre, par vn trou fait exprez à ce ciel, ce que nous appellons Soleil.

Ce que l'on ne peut neantmoins soustenir auec raison, puis que cét astre fait parallaxe, ce qui n'arriue point aux estoiles, qui sont plus proches de nous que cét empyrée, qui pourroit plus aysément faire parestre ce que nous appellons estoiles du firmament, car les paralaxes, ou diuersitez d'aspects ne peuuent plus seruir pour sçauoit leurs distances.

Or estans demeurez d'accord que le Soleil est nostre plus grand luminaire, il faut determiner sa grandeur, que l'on explique ordinairement par sa comparaison auec la terre, qui sans doute illumine la lune, quand elle luy renuoye les rayons qu'elle reçoit du Soleil, comme la Lune éclaire la terre en luy renuoyant la lumiere qu'elle reçoit du mesme Soleil: de sorte que s'il y auoit des habitans dans la lune, ils verroient nostre terre en croissant, pleine, & en decours, comme nous voyons la lune.

Le corps du Soleil, que l'on croid estre rond de tous les costez, est 140 fois plus grand que la terre, dont il est éloigné, pour le moins de 1400 fois autant qu'il y a d'icy au cétre de ladite terre, lors qu'il est dans son apogée, qui se trouue maintenant au 6 degré de l'écreuisse, ou vers le commencement de Iuillet.

Dans son perigée, où il se rencontre au signe oposé, il est plus prés de nous de 20 fois autant qu'il y a d'icy au centre de la terre: d où il est aisé de conclure que sa plus grande chaleur que nous sentons icy, ne vient pas de ce qu'il est plus proche de nous, mais parce qu'il enuoye ses rayons moins obliquement.

Ceux qui voudront la grandeur de cét astre reduite en nos lieuës, en nos toises, ou en autres mesures, peuuent suposer que le circuit de la terre a pour le moins 9000 de nos lieuës, dont chacune est de 2500 toises, ou 15000 pieds de Roy, car c'est la moindre mesure que nous luy puissions donner; & c'est ce que la coustume apelle mille tours de rouë, lors que la rouë a quinze pieds de circonference.

Et parce que le diametre du Soleil est du moins quintuple de celuy de la terre, il est aysé de determiner combien il a de lieuës tant en sa circonference, qu'en toutes ses autres dimensions: par exemple, sa circonference, estant quintuple de celle de la terre, a 45000 lieuës. C'est ce Geant, (comme parle la S. Escriture), qui court toujours autour de la terre, & qui allonge chaque iour d'enuiron 59 minutes & huict secondes, par dessus ce que fait l'equateur: & qui n'employe ploye quasi que deux minutes de temps à passer sous le meridien; de sorte qu'vn cheual courant aussi fort que celuy qui court la bague, feroit quasi vn quart de lieuë, pendant que le Soleil se leue; c'est à dire qu'il se meut de toute sa largeur

qui a plus de 14 mille lieuës : & par consequent le Soleil va du moins quarante mille fois plus viste que le cheual le plus viste qu'on puisse trouuer.

Ie supose icy que la terre ne fasse pas le iour par son mouuement, car si elle faisoit son tour en 24 heures, elle employeroit quatre minutes à faire vn degré, & iroit seulement deux cens fois plus viste que ledit cheual, si l'on fait son diametre de trois mille lieuës ou peu moins.

Quant à la nature, & aux proprietez du Soleil, il est difficile de determiner s'il est liquide, comme vn fleuue de lumiere, ou comme la flamme d'vne chandelle; ou s'il est dur comme vne boule d'or, ou de terre. Entre ceux qui croyent que c'est vne flamme, il y en a qui pensent qu'il est nourri par les vapeurs & les fumées de l'eau & de la terre qui luy fournissent continuellement autant de matiere, comme il en perd, de mesme que le suif de la chandelle, ou l'huile de la lampe enuoyent autant de vapeurs grasses & huileuses à leurs flammes, comme elles en consomment.

Quelques-vns aioutent que les fumées qui sortent de la flamme du Soleil montent iusques au ciel des estoiles pour le faire tourner. De sorte qu'ils s'imaginent que le Soleil n'est pas rond, mais qu'ayant sa base arondie de nostre costé, il a sa pointe en haut comme la flamme de nos chandelles.

Les autres l'imaginent comme vne grande terre couuerte de plusieurs montagnes qui iettent le feu comme Ætna, & plusieurs autres; ce que les obseruations de Scheiner semblent prouuer; par le grand nombre de fumée qui couurent souuent vne partie notable de la surface du Soleil, comme nous experimentons à ses taches, qui s'euanoüissent peu à peu, ou qui sont englouties par les flammes qui sortent desdites montagnes.

Mais parce qu'il est trop éloigné de nous pour penetrer plus auant dans cette difficulté, il suffit que nous l'imaginions comme vn grand torrent d'vne matiere tres subtile, qui communique son mouuement à toute la matiere qui s'en trouue capable, & que sans aprofondir dauantage ce qui regarde son estre, nous en contemplions les merueilleuses proprietez qu'il a en partie commune auec les flammes de nos feux, qui ne vont pas moins viste que les siennes: car la flamme de la chandelle d'vn denier enuoye ses rayons aussi loin, & aussi viste que le Soleil enuoye les siens.

COROLLAIRE.

Bien que la Lune nous paroisse aussi grande que le Soleil, & qu'elle soit l'vn des grands luminaires que Dieu a crée, il est neantmoins certain qu'elle est cinq mille six cent fois plus petite, puis qu'elle est quarante fois moindre que la terre. Or les lunettes de 6 ou 7 pieds

de long nous font voir si clairement ses eminences, & plusieurs autres particularitez, que l'on ne peut douter qu'elle ne soit montagneuse.

L'on peut voir la plus haute de ses montagnes dans la selenographie de M. Heuel, où il donne la maniere d'en mesurer la hauteur, & montre qu'il y en a qui ont vne lieuë & demie de hauteur perpendiculaire.

Le Soleil est trop éloigné de nous pour trouuer par le moyen de ces lunettes, s'il a des montagnes, & quelles sont leurs hauteurs; il en faudroit faire de 44 pieds de long, pour nous faire voir le Soleil aussi distinctement comme nous voyons la Lune: ce que l'on ne doit pas esperer, pour la trop grande difficulté qu'il y a de tailler des crystaux, & preparer des tuyaux de cette longueur.

Neantmoins on peut les acourcir à mesme raison que la lumiere du Soleil est plus forte que celle de la Lune, à ce que l'on peut trouuer par le 2 Corollaire de la 6 proposition.

PROPOSITION IX.

Les rayons de toutes sortes de luminaires se reflechissent par la rencontre de toutes sortes de corps opaques, & s'ils ne se reflechissoient point, nous ne pourrions rien voir que leurs corps lumineux.

Cette proposition est si euidente qu'il n'y a pas moyen d'en douter, puis que nous ne pourrions voir aucune chose sans cette reflexion: mais il n'est pas trop aysé d'expliquer comme elle se fait, c'est à dire ce qui contraint les rayons à se reflechir, dont ie parleray dans la 10 proposition: car il suffit d'expliquer en celle-cy les aparences de la reflexion: & pour ce sujet, imaginez quelque corps, opaque & dur BEG, par exemple la surface de la terre, ou vn morceau de marbre, ou d'acier, &c.



Si ce plan BG est vniforme & poli, & que le rayon AE d'vne flamme, ou d'vn point lumineux mis au point A rencontre le plan BG au point E, il se reflechira au point C, ou quelqu'autre part vers D ou G, l'experience fait voir que c'est en C, où l'œil doit estre pour voir la lumiere d'A, qui luy seroit cachée par vn rideau tiré entre luy & la lumiere, comme pouuoit estre FE.

Mais quand la surface du corps opaque n'est pas polie, comme il arriue à tous les corps raboteux & inegaux, & qui ne sont pas capables d'estre polis, le rayon AE, ne se reflechit pas seulement d'E en C, mais aussi de tous les costez, par exemple en D en G, en F, &c. de sorte que l'œil C qui regarde sur le corps BEG, & qu'vn rideau empesche de voir la lumiere par la ligne CA, ne la peut plus voir par

le rayonnement d'EC, parce qu'il eſt trop foible, apres s'eſtre diuiſé par la rencontre d'vn corps raboteux, en cent mille parties qui ſe ſont iettées, & reflechies çà & là de tous coſtez, ſuiuant les petites ſurfaces de chaque parcelle qui ſe trouue dans les corps brutes, & non polis.

C'eſt cette reflexion imparfaite qui fait ce que nous appellons *couleur*, & qui, à proprement parler, n'eſt autre choſe que la lumiere, qui par ſa foibleſſe ne ſe void que ſous l'aparence de la couleur, qui n'eſt pas aſſez forte pour nous repreſenter le luminaire qui luy donne l'eſtre; comme nous pouuons dire que les eſtres corporels ne ſont pas aſſez puiſſans pour nous faire connoiſtre leur auteur, à raiſon de leur peu d'eſtre, & le peu de perfection qu'ils ont, à comparaiſon des eſtres ſpirituels & intelligens, qui ſont comme des rayons plus forts & plus vnis & qui repreſentent plus naïfuement la ſource dont ils puiſent la nobleſſe de leur eſtre.

Mais i'expliqueray plus amplement les couleurs dans vn autre lieu: car il ſuffit icy de dire en quoy cõſiſte l'opacité des corps neceſſaires pour reflechir, laquelle n'eſt autre choſe que l'empeſchemẽt & la reſiſtance dont ils empeſchent que les rayons ne paſſent à trauers, ſoit à raiſon que leurs pores ſont trop interompus & obliques; & que la matiere ſemblable à de l'eau tres-ſubtile, qui porte ou qui fait la lumiere, ne peut paſſer, où mouuoir l'autre matiere ſemblable qui touche l'œil.

Or le diafane eſt indifferent au dur, & au mol, car l'air & l'eau, & pluſieurs autres liqueurs ſont diafanes quoy qu'elles ne ſoient pas dures, & le cryſtal, le verre, le talc, & pluſieurs autres corps ſont auſſi tranſparens, quoy qu'ils ſoient fort durs. Il eſt euident que le different arrengement des parties d'vn meſme corps peut leur faire perdre leur tranſparences, comme il arriue au verre, & autres pierres brutes, qui ne ſont point diafanes ſi on ne les polit, & à l'eau qui apres eſtre battuë ou pleine d'eſcume n'eſt plus diafane; car ce batement change l'ordre de ces pores & de ces parties, qui reprennent incontinent leur tranſparence quand elles ſe remettent dans leur ordre naturel, qui donne libre paſſage à la matiere de la lumiere.

Si l'opacité eſtoit oſtée de tous les corps, nous ne pourrions rien voir que le ſeul corps lucide d'où vient la lumiere, car nul corps ne pourroit faire reflechir les rayons, qui paſſeroient à trauers; & bien que les corps fuſſent opaques, s'ils eſtoient tous polis, nous ne verrions auſſi que le corps du lucide; de ſorte que nous auons toute l'obligation à Dieu de tout ce que nous voyons de different tant au ciel, que ſur la terre, puis que s'il n'euſt fait les parties opaques, ou le raboteux des corps, nous n'euſſions vû que le Soleil, ou les autres luminaires, & peut eſtre qu'au ciel nous ne verrons que Dieu qui contient tout en realité & en eminence comme la lumiere contient

toutes les couleur. Mais voyons pourquoy & comment se fait la reflexion.

PROPOSITION X.

Expliquer pourquoy les rayons se reflechissent & iusques où ils se reflechissent.

L'Vne des plus grandes difficultez de l'Optique, ou si l'on aime mieux de la Catoptrique, consiste à sçauoir pourquoy les rayons de lumiere qui viennent du Soleil, ou d'vn autre luminaire sur les corps opaques se reflechissent, au lieu de demeurer sur eux, comme fait la pluye, qui s'imbibe dans la terre; & le sable qui tombant d'en haut demeure au mesme lieu sur lequel il tombe. Car si la lumiere est vne qualité Aristotelique, qui la fait reflechir?

Mais si nous prenons la lumiere pour vn mouuement tres-viste de tres-petits corps qui ayent la figure spherique, & qui soient tres-durs, il est plus aisé d'entendre comme se fait la reflexion, puis que nous experimentons que les bales de tripot, & les boules d'yuoire, d'os & de marbre reiallissent d'autant plus fort & plus loin, qu'elles sont poussées plus rudement contre les murailles, ou les autres corps durs, qui empeschent leur passage.

La raison qui se prend du mouuement continué est bien probable, à sçauoir que le mouuement imprimé à vn corps est capable de l'entretenir tousiours en ce mouuement, s'il n'y a nulle cause qui l'oste, & s'il ne se communique à vn autre corps, de sorte que le mouuement qu'on donne à la bale, ne se communiquant pas, du moins entierement à la muraille, demeurant encore dans la bale la contraint de se mouuoir tandis qu'elle n'est pas depoüillée de son mouuement, & parce qu'elle ne le peut continuer en droite ligne à cause de la resistance, de la muraille, qui la determine à se mouuoir à sens contraire, elle se reflechit, le mouuement qu'elle a en soy n'estant pas aneanti, & ne pouuant demeurer sans son effet, qui consiste à transporter les corps qui ont du mouuement, iusques à ce qu'il soit cessé en quelque sorte qui ce puisse estre.

Cette pensée reuient à celle qui pose 2 ou 3 sortes de puissances, dont l'vne se porte iusques à vn certain lieu sans se reflechir, comme l'on void au plomb, qui tombant sur la terre demeure au mesme lieu où il est tombé, & il s'enfonce ordinairement, à cause de sa pesanteur, lors que le lieu n'est pas dur: soit que cette demeure se face par la traction de la terre, qui tienne les corps pesans, comme la la pierre d'aymant retient le fer qu'elle a atiré, soit que la pesanteur qui pousse tousiours vers le centre l'empesche de reiallir; soit que l'impulsion de l'air, ou de quelque corps plus subtil, le pousse, & le presse tousiours: ce qui neantmoins sembleroit prouuer que nul

corps de ceux qu'on appelle pesans, ne se deuroit reflechir, ce qui est contre l'experience.

Enfin de quelque cause que ces effets puissent venir, il est certain qu'il y a des corps qui ne se reflechissent point sensiblement, comme sont les corps mols & spongieux, & des puissances qui ne sont pas reflexiues, & qu'il y a d'autres corps qui se reflechissent.

Quelques vns raportent la cause de cette reflexion au ressort tant du corps reflechi, que du reflechissant; par exemple, lors que la bale de tripot frape la muraille, ou quelqu'autre corps la bale s'aplatit, & puis elle se renfle sur le point où elle a frapé; & la muraille se plie, ou s'enfonce aussi vn peu, de sorte que ces deux retours, ou ressorts ioints ensemble font la reflexion, plus ou moins grande, suiuant la vitesse, & la force desdits ressorts.

L'vne des grandes difficultez de la reflexion depend de la necessité de ces ressorts, à sçauoir si le corps qui frape, & celuy qui est frapé estoient si durs, qu'il ne fissent aucun ressort, si ledit corps frapāt se reflechiroit, ou s'il ne se feroit aucune reflexion, comme il ne s'en fait aucune sur les corps qui sont tres mols, & qui ne resistent nullement. Mais ie traiteray plus amplement de cette matiere dans la Catoptrique, où l'on verra pourquoy la reflexion se fait à angles égaux.

PROPOSITION XI.

La lumiere se rompt quand elle rencontre vn corps plus ou moins diafane que celuy dont elle sort, ou par où elle entre.

CEtte refraction paroist dans l'eau, dans laquelle nous pensons que le baston dont vne partie est dans l'air, & l'autre dans l'eau, est rompu, ou tortu, quoy qu'il soit droit, à cause que l'eau semble aprocher la partie d'vn baston trempé, & le rendre plus gros ou plus court, ou plus éleué, & plus proche de l'œil posé dans l'air qu'il n'en est en effet: car nous auons coustume de iuger des choses comme elles nous paroissent, iusques à ce que le iugement interuienne, pour nous desabuser de ces apparences, soit que le sens se trompent, comme croyent plusieurs, ou qu'ils ne soient pas deçeus, comme pensent les autres, à raison qu'ils raportent fidelement à l'esprit la maniere dont ils reçoiuent l'image des obiets; de sorte que si l'œil raportoit à l'entendement, qu'il a receu l'image d'vn baston droit, il tromperoit l'esprit qui concluroit de là que le baston a esté veû dans vn seul milieu, au lieu qu'il conclud le contraire, suiuant la verité, à sçauoir que ce baston est partie dans l'air, & partie dans l'eau.

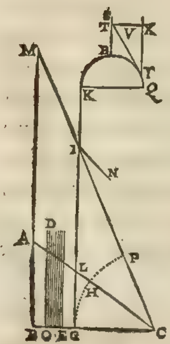
Ceste mesme fraction nous fait paroistre les corps plus ou moins grands, que par vn mesme milieu; dont i'expliqueray la cause dans la Dioptrique.

D'où il arriue que les verres conuexes nous grossissent les obiets, comme les concaues nous les diminuēt. Et si nous n'auions point de diaphanes differens; & que, par exemple, il n'y eust que le seul air transparant, plusieurs ne pouroient lire ni escrire, comme il ariue à ceux qui ne peuuent faire ni l'vn ni l'autre sans lunettes: de sorte que la refraction est grandement vtile tant en la terre que pour les cieux, puis qu'elle est cause que nos iours en sont plus longs, parce qu'elle nous fait voir le Soleil beaucoup plustost qu'il ne paroistroit; & qu'elle acroist les crepuscules, qui ne paroistroient point s'il n'y auoit que le pur air, comme l'on peut conclure parce que raporte Photius du lieu où il fait au matin aussi obscur qu'en pleine nuit, vn peu deuant que le Soleil se leue, au lieu qu'à Paris nous auons en esté prés de 2 heures de clarte, ou de crepuscule, deuant le leuer du Soleil, aussi bien qu'apres son coucher: ce qui n'arriue pas és lieux de Perse, & de Carmanie dont Photius raporte l'histoire qu'il a prise d'Agataride, page 1375, où il dit que le crepuscule du soir leur dure 3 heures, ce qui n'a pas beauoup d'aparence, si ce n'est que du costé du leuant ces peuples ayent des sablons, & autres lieux, où il ne pleuue point, & qui ne iettent point de vapeurs, & d'exalaisons qui fassent refraction, & que du costé du couchant ils ayent la mer, ou d'autres lieux d'où sortent plusieurs vapeurs, & nuës propres pour renuoyer la lumiere du Soleil 2 ou trois heures apres son coucher.

Mais il ne se faut pas beaucoup trauailler pour les histoires raportées par ceux qui n'ont vû ce qu'ils disent, parce que l'on y rencontre souuent tant de faussetez, qu'elles font mespriser les auteurs, & leurs ouurages.

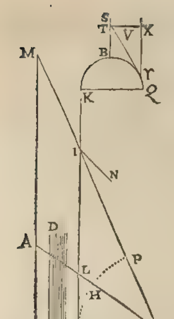
PROPOSITION XII.

Determiner combien le rayon qui frape perpendiculairement le plan qu'il illumine, fait plus d'impreßion sur ce plan, que lors qu'il le frappe obliquement.



Soit le triangle ABC qui represente 2 plans, le droit, ou l'horizontal CB, & CA l'oblique ou l'incliné sur l'horizon CB. Il est certain que la lumiere qui tombe obliquement sur AC n'esclaire pas si fort, que celle qui tombe sur CB, car oûtre l'experience que l'on a des corps illuminez perpendiculairement, & obliquement, & la lecture qu'on fait des liures, dont les feüillets sont regardez obliquement & directement, la raison le persuade, qui veut qu'il y ait mesme raison de la force de la lumiere qui frappe, ou couure le plan AC, & le plan CB, que de CB à CA, & par consequent,

ce



ce triangle rectangle ayant son hypothenuse AC de 5 parties, & sa base de 4, il s'ensuit que la lumiere frape moins fort AC que BC d'vne partie par dessus 5, c'està dire que si l'illumination du plan AC est de 4 degrez, celle du plan CB est de cinq degrez.

Neantmoins il y a icy quelques difficultez à considerer, dont la premiere est que la lumiere qui se trouue sur des plans differens, semble deuoir estre en mesme raison que les plans, or le plan ou le quarré CB est 16, & celuy de CA est 25, qui different dauantage que d'vne cinquiéme, ou d'vne quatriéme partie. Mais ces plans doiuent receuoir la lumiere de mesme façon, comme i'ay supose dans la proposition precedente : autrement si l'vn la reçoit en biais & l'autre tout droit & à plomb, cette raison n'a plus de lieu.

La seconde est, que le plan AC reçoit autant de rayons que CB, sur lequel nul rayon ne descend qui n'ait passé & qui ne se trouue sur CA : or il doit y auoir vne lumiere égale où il y a vn mesme nombre de rayons; ce qui seroit vray s'ils estoient receus à mesme angles: mais parce que chaque rayon biaise sur AC, sur lequel il n'apuye pas de toute sa force, il ariue que la lumiere totale est plus foible.

Or quelques parties semblables du plan CA, & CB que l'on prenne, par exemple HI & GE, elles auront tousiours mesme raison entr'elles que ces 2 plans entiers: Et si les plans inclinez sont encore en plus grande raison que CA à CB, par exemple si le plan incliné MC est de 10 parties, dont CB est 4, c'est à dire, s'il est double du plan CA, comme il arriue quand l'arc PO, ou l'angle PCO est double de l'arc HO, ou de l'angle HCO; la lumiere qui tombera sur le plan MC estant 2, celle du plan CB sera 5.

La 3 difficulté peut-estre proposée sur ce que les rayons qui tombent à plomb sur CB, peuuent estre si éloignez de leur luminaire, & ceux qui tombent sur le plan incliné CA, ou CM en peuuent estre si proche, qu'ils seront plus forts, particulierement ceux qui sont vers les sommets A, M, de ces plans; comme il arriueroit si le Soleil estoit au point K, & que n'y ayant que mille lieuës de K en I, il y eust 100000 lieuës de K à G, car pour lors le plan ML, quoy qu'incliné, seroit beaucoup plus illuminé que le plan GB, quoy qu'il reçoiue tous les rayons à plomb.

C'est en quoy les rayons sont differẽts des poids ou des autres puissãces sẽblables qui poussent, ou pressent les plans: car quelque éloigné que soit le principe de la pression, quand mesme il seroit aussi eloigné que le Soleil desdits plans; la mesme puissance, qui par exemple pousseroit vn baston inflexible contre le plan incliné MC, fera tousiours moins d'impression sur MC, ou AC, que sur CB.

Or l'on peut determiner combien le luminaire doit estre plus proche du plan incliné, que de l'horizontal, pour faire vne égale impression sur tous deux, ou pour en faire vn plus ou moins grand sur l'vn de ces plans en raison donnée: par exemple, la lumiere ayant 5 degrez de force sur C D, & 2 sur M C, auroit semblablement 5 degrez de force sur M C, si son plus grand éloignement d'auec B C luy ostoit autant de force, cóme l'obliquité en oste au plan M C: ce qu'ó determinera par la precedente proposition iointe à celle-cy.

COROLLAIRE.

L'on peut conclure de cette proposition, que l'vne des causes du peu de chaleur que nous auons à l'hyuer, vient de ce que les rayons du Soleil frapent nostre plan horizontal fort obliquement; d'où il arriue que les rayons qui se reflechissent ne s'aydent point les vns les autres: comme l'on void sur le plan M C, sur lequel le rayon K Q tombant obliquement au point Q, se reflechit en N: de sorte que N Q n'ay de point K Q, à cause de leur separatió: au lieu que les rayons tombant à plomb s'augmentent mutuellement par leur vnion.

Ie ne parle point icy de la diminution du rayon qui se fait par les nuës, les vapeurs, & semblables empeschemens, de peur de mesler ces circonstances: ni de celle qui vient des differens changemens des luminaires qui sont plus ou moins grands & lucides: parce que cela apartient à la proposition qui suit.

PROPOSITION XIII.

Deux ou plusieurs luminaires estant donnez, determiner la quantité de leur illumination: où l'on void combien il faut mettre de chandelles ensemble pour éclairer 2 ou 3 fois plus fort, ou en raison donnée.

IL y a plusieurs choses à considerer dans la force des luminaires, à sçauoir si leur lumiere de mesme grandeur est égale, c'est à dire, si la flamme d'vne chandelle de la grosseur d'vn pouce, ou si le cone lumineux qui se fait par vn flambeau de cire, de telle grosseur qu'on voudra, est aussi fort & donne autant de clarté & de chaleur, qu'autant de lumiere du Soleil, ou d'vne estoile; nous ferons apres vne proposition en faueur de cette difficulté.

Ie ne parle point icy de la lumiere de la lune, de Venus, ou des autres corps qui la reflechissent, mais de ceux qui la produisent immediatement: or il est difficile de sçauoir combien vne égale quantité de lumiere prise, ou conçeuë dans le Soleil, est plus forte que la flamme d'vn flambeau, & de combien elle est plus viue. Cette plus grande force vient peut estre de ce que sa lumiere qui nous éclaire icy, n'a point de fumée comme nos flammes; & que sa matiere est plus épurée, & mesme qu'elle est incorruptible, ie laisse

ceux qui penſent que le Soleil eſt vn corps tres compact,& ſemblable à vn or tres-pur enflammé : quoy que d'autres ayment mieux imaginer qu'il eſt tres liquide & composé d'vne matiere qui ſe meut d'vne grande viteſſe. Quoy qu'il en ſoit ; puis que nous ne pouuons auoir que de ſimples penſées,& des coniectures de ces grands corps lucides qui ſont ſi éloignez de nous; il ſuffit de conſiderer nos flammes, & de raiſoner des autres à proportion.

Ie dis donc premierement que deux luminaires égaux eſclairent égalemẽt d'égales diſtãces, ou qu'ils illuminẽt égalemẽt vn meſme eſpace, ou vn égal, lors qu'on les conſidere ſeul à ſeul: car toutes les cauſes égales produiſent vn effet égal, quãd toutes les circõſtances ſont égales. Par exemple, deux chandelles de meſme groſſeur & de meſme matiere allumées de meſme façon, enuoyent leurs rayons auſſi loin, & illuminent l'air & les autres corps qu'elles eſclairent, auſſi fort l'vne que l'autre.

Mais quand ces 2 chandelles illuminent les meſmes obiets en meſme temps, & que l'on conſidere leurs 2 actions iointes enſemble ; par exemple, lors que la flamme, ou ſi vous voulez, le point lucide C illumine le point H du plan A B, & qu'il luy a communiqué tout ce qu'il a peu ; à ſçauoir ſi la flamme égale D peut encore communiquer autant de lumiere au meſme point ? car bien qu'il ſoit certain qu'il augmente la lumiere & la chaleur du point H, toutes-fois il n'eſt pas ſi certain qu'il l'augmente de moitié, parce qu'il n'eſt peut eſtre pas capable de receuoir vne double lumiere, ou vn double mouuement; ioint qu'on peut penſer que comme le mouuement C H produit par les deux mouuemens de C E vers A H, & de C A vers E H, eſt moindre qu'eux, puis que C H eſt moindre que C A ioint à C E, le mouuement ou l'illumination du point H peut auſſi eſtre moindre, que les deux illuminations des deux flammes C & D conſiderées ſeparément.

A quoy i'aioute que la flamme D pouſſe ou meut le point H par la ligne D H, comme ſi elle le vouloit pouſſer au point F, & que la flamme C le pouſſe vers G : & partant le mouuement ou l'illumination de H eſt vn mouuement composé de C H & de D H, de ſorte que ſi le plan A B n'eſtoit dur, & reflechiſſant, & que les forces C, D peuſſent paſſer à trauers ſans aucun empeſchement, il ſemble que le point H, meu de ces 2 mouuemens, deuroit deſcendre en I par la ligne H I composée des deux mouuemens H F & H G; de meſme que 2 cordes H C & H D tirées d'vne égale force attireroient le point H qui les conduit au point E par la ligne H E.

Or ſi l'on ne veut point s'amuſer à cette conſideration, & que l'on ſupoſe qu'vne lumiere n'empeſche point que tant d'autres qu'on voudra n'ayent autant d'effet ſur les corps deſia illuminez

que fur ceux qui ne l'eftoient pas encore.

Ie dis en fecond lieu qu'il femble que deux corps lucides égaux illuminent dauantage eftant feparez, qu'eftant ioints enfemble, à raifon que c'eft par leurs furfaces qu'ils illuminent, car les deux furfaces de 2 flammes égales font plus grandes quand elles font defunies, puis qu'il femble qu'il en falle ioindre 4 enfemble, pour faire leur furface vn peu plus que double de la furface d'vne feule flamme confiderée à part & deuant fon vnion auec les autres: car la flamme octuple en grandeur n'a que quatre fois autant de furface.

Il y a beaucoup d'autres confiderations à faire fur cette vnion & diuifion des luminaires par exemple qu'eftant feparez ils peuuent illuminer le point ou le corps H des deux coftez, comme feroient deux Soleils opofez & éloignez de 180 degrez, qui éclaireroient toute la furface de la terre en mefme temps, ou comme 2, ou 4, fagots qui echauferoient le corps de tous les coftez en mefme temps, & qui par confequent receuroit plus de leur lumiere que s'ils eftoient ioints enfemble pour vne feule flamme.

Il eft aifé d'en faire l'experience en plufieurs façons, foit auec 4 feux, ou 4 chandelles également éloignées de quelque efcriture, car en les raffemblant on verra fi elles illumineront moins d'vne mefme diftance que lors qu'elles font feparées: mais il eft difficile, & prefqu'impoffible d'efprouuer fi leur lumiere ou leur chaleur fera iuftement double, parce que les fens ne font pas capables d'vne telle precifion: de forte qu'il s'en faut raporter au raifonnement.

Si quelqu'vn imagine que la force de la lumiere fuit la raifon de la folidité des luminaires, il eft aifé de conclure qu'vne flamme dont le diametre eft double d'vne autre flamme, illuminera 8 fois autant. Les differens éloignemens d'vne flamme, & puis de 2, de 4 & de 8 flammes fituées dans la mefme circonference d'vn cercle, & puis iointes enfemble feront aperceuoir à l'œil ce que l'efprit en doit conclure: car il fembe qu'vne flamme double en furface doit efclairer auffi fort de deux diftáces, par exéple de 2 toifes, qu'vne flamme fous double éclaire de la diftance d'vne toife, & que la flamme compofée de 8 autres flammes égales doit éclairer auffi bien de 4 fois auffi loin; puis qu'elle a 4 fois autant de furfaces, & qu'elle imprime 4 fois autant de mouuement.

Et fi cela n'arriue pas, il faut penfer que les circonftances l'empefchent, foit que les petits corps qui compofent l'air, ou qui rempliffent fes pores, ne puiffent receuoir ce redoublement de lumiere, ou qu'elle diminuë comme fait le mouuement compofé: foit que les petits atomes qui deuroient augmenter la lumiere, ne puiffent trouuer affez de pores, ou de vuides en l'air illuminé, pour entrer dedans, & qu'ils foient contrains de prendre vn autre chemin pour faire place à ceux qui viennent continuellement du luminaire.

Mais ie parleray encore de cette difficulté dans la 20. propoſition où l'on verra de nouuelles penſées ſur ce ſuiet.

PROPOSITION XIV. PREPARATOIRE.

Determiner ſi l'on peut trouuer combien nos flammes ſont plus foibles, & éclairent moins qu'vne partie du Soleil égale auſdites flammes, par exemple; de combien la groſſeur d'vn pouce du Soleil éclaire dauantage que la flamme de meſme groſſeur d'vne chandelle, ou d'vne lampe.

Cette difficulté n'eſt pas impoſſible à reſoûdre, puis que l'experience nous peut ſeruir pour ce ſuiet, quoy qu'elle ſoit tres difficile: il eſt donc queſtion de trouuer combien vn morceau du corps du Soleil de la groſſeur d'vn pouce, ou de telle autre groſſeur qu'on voudra, illumine plus fort que la flamme d'vne chandelle ou du feu, de meſme groſſeur: ce qui eſt la meſme choſe que ſi nous imaginions qu'vn feu ſemblable au noſtre fuſt où eſt le Soleil, & que nous vouluſſions ſçauoir s'il nous éclaireroit autant que fait le Soleil, ou de combien il nous éclaireroit moins, car ie ne penſe pas qu'il y ait aucun, qui penſe, ou qui croye que le feu, ou la chandelle nous donnaſt dauantage de lumiere.

Nous pouuons donc premierement experimenter de combien la lumiere du iour nous éclaire dauantage qu'vne chandelle d'vne groſſeur donnée; i'apelle la lumiere du iour celle qui n'eſt pas faite par la lumiere immediate du Soleil, ſoit directe ou reflechie, & rompuë par des miroirs, ou des diaphanes polis, qui portent le rayon, & l'éclat du Soleil es lieux differents où la reflexion & la refraction les fait reiallir.

Cette lumiere du iour eſt celle qui pareſt dans les chambres à trauers les chaſſis de papier, ou des autres corps qui ne laiſſent point paſſer les rayons, ou l'éclat & la ſplendeur du Soleil: ou qui ſe void dehors à trauers les nuës, quand le temps eſt couuert, comme l'on dit, ou meſme hors des rayons du Soleil quand il éclaire immediatement: cette lumiere du iour pareſt comme vne ombre à l'égard de la premiere lumiere.

Or il eſt certain que cette lumiere peut eſtre ſi foible qu'vne chandelle nous éclairera dauantage, cõme l'on experimente au matin & au ſoir, vn peu auãt & apres le leuer & coucher & du ſoleil, & dãs pluſieurs lieux des chãbres, où le iour eſt moindre que la lumiere de nos feux: & ſi l'on met pluſieurs verres, ou chaſſis les vns ſur les autres, l'on obſcurcit tellement le iour qu'on ne peut lire, quoy que les rayons du Soleil frapent à trauers, parce qu'ils ſe perdent peu à peu, & qu'il n'en demeure pas aſſez ſur le dernier chaſſis pour pouuoir lire à trauers: de ſorte que ſi l'on ſçauoit combien chaque chaſſis nous oſte de rayons, nous pourrions tellement proportioner nos

chandelles qu'elles nous éclaireroient autant que le iour de l'vn des chaſſis.

Si apres auoir fermé les feneſtres d'vne chambre, en laiſſant vn trou de la groſſeur de la flamme d'vne chandelle à l'vne d'icelles, comme l'on fait quand on veut repreſenter tous les obiets de dehors ou les taches du Soleil, & qu'en opoſant vn carton, vn ais, ou quelqu'autre corps audit trou, il receuſt la lumiere du Soleil d'vn coſté, & de l'autre coſté celle d'vne chandelle de la meſme groſſeur du trou, & qu'on peuſt iuger, de combien l'vne de ces lumieres eſt plus forte que l'autre, il n'y auoit plus qu'à ſuputer à quelle partie du corps du Soleil auſſi proche de nous comme la chandelle, reſpondroit cette lumiere ſolaire qui entre par le trou de la feneſtre.

Car il ne ſuffit pas que les trous ſoient égaux pour iuger de l'égalité des lumieres qui y paſſent, il faut conſiderer la grandeur du luminaire, d'où vient la lumiere, & ſa diſtance d'auec le trou, parce que le Soleil auſſi bien que le feu ou le flambeau, peut eſtre imaginé ſi prez du trou, qu'il n'y aura que la partie du Soleil égale au trou, d'où viendra la lumiere; ce qui ſera la meſme choſe que ſi l'on couppoit vne partie du Soleil aſſez grande pour boucher ledit trou.

Sur quoy l'on peut former vne nouuelle difficulté qui ſeruira pour la precedente, à ſçauoir ſi cette portion du Soleil apliquée au trou éclaireroit d'auantage que ne fait maintenant le Soleil entier éloigné de ce trou de 12, ou 15 cent ſemi-diametres, ou rayons de la terre: c'eſt à dire ſi le Soleil enuoye plus de rayons par ce trou, que ladite portion imaginée proche du trou; car ſi les rayons de l'vn & de l'autre ſont également épais, il ſemble que le trou, ou ce qu'on void par le moyen de ce trou, doit eſtre égallement illuminé.

Si nous auons égard à tous les points de la ſurface du Soleil d'où l'ō peut tirer vne ligne droite iuſques audit trou, il eſt certain que ce trou reçoit des rayons de toute cette ſurface: & qu'il n'en reçoit aucũ autre que de la ſeule portion du Soleil égale au trou, de ſorte que le peu de rayons qu'il reçoit de cette portion ſeront auſſi forts que tous les rayons de toute cette ſurface du Soleil, s'ils illuminent le trou également, c'eſt à dire ſi le nombre des rayons eſt égal.

Mais parce que cette difficulté merite vne propoſition particuliere, ie reuiens à la preſente, pour dire premierement qu'il eſt certain que la groſſeur d'vn pouce de lumiere du Soleil paſſant par vn trou, a beaucoup plus de lumiere & plus d'effet, que la flamme de nos chandelles de meſme groſſeur, comme enſeigne l'experience, car ce pouce de lumiere ſolaire peut faire bruſler eſtant rompuë par vn excellent diafane conuexe, ou reflechie par vn miroir concaue, ou du moins qu'elle peut beaucoup plus échauffer, & éclairer, car il pourroit arriuer que l'eſpace d'vn pouce ne contiendroit pas aſſez de rayons pour bruſler par reflexion; ce que i'eſſayray de determi-

ner dans la Catoptrique, & dans la Dioptrique.

La seule lecture d'vn liure qu'on fera à la faueur de ces deux lumieres, contraindra d'auoüer que la lumiere du Soleil est plus viue que celle de la chandelle; mais parce que cette lumiere solaire est faite par les rayons de toute la demie surface du Soleil que nous voyons, & que la flamme de la chandelle semble donner vn nombre de rayons d'autant moindre, qu'elle est moindre que la surface solaire, il est necessaire de determiner l'autre difficulté, à sçauoir si le Soleil, éloigné comme il est, donne plus ou moins de lumiere par le trou de la fenestre, que s'il estoit tout proche du trou: de sorte que cette proposition n'aura serui que pour preparer à celle qui suit, laquelle seruira semblablement pour la mesme, comme nous verrons cy-apres.

PROPOSITION XV.

Determiner si le Soleil esclaire plus fort par le trou fait dans la fenestre d'vne chambre, estant éloigné comme il est, que s'il estoit si prés dudit trou qu'il le bouchast: ou qu'vne portion du Soleil égale à ce trou fust apliquée pour le boucher: & combien de fois il éclaire dauantage.

ENcore qu'il semble que ce soit vne mesme chose ou que le Soleil s'aplique luy mesme au trou d'vne chambre, ou qu'ô aproche ce trou de la surface du Soleil, & que l'on imagine qu'vne portion dudit Soleil égale au trou, y soit apliquée; il y a neantmoins autant de difference qu'entre vn petit feu de la grosseur d'vn pouce, qui échaufferoit par l'ouuerture d'vn trou, & vn grand feu de l'espaisseur, & largeur d'vne toise, ou plus, qui échaufferoit par le mesme trou: or l'experience enseigne que le feu plus épais, ou plus grand échauffe dauantage, à raison qu'il y a plus de parties qui agissent: de sorte qu'on peut dire que le Soleil apliqué au trou illumineroit beaucoup plus puissamment qu'vne portion du soleil d'vn pouce en grosseur: parce que son action est aydée, & augmentée par son épaisseur, ou sa profondeur; ce qui nous fait encore naistre vne nouuelle difficulté, que ie reffere pour vn autre lieu, afin que ie ne mesle point tant de considerations, & que nous n'ayons maintenant que la grandeur des surfaces à comparer ensemble.

Il faut donc premierement suposer que le diametre du Soleil contient $5\frac{1}{2}$ celuy de la terre, dôt il est éloigué de 1500 demi-diametres de sorte que le diametre du Soleil a 16500 lieuës, ou 247500000 pieds.

Mais il suffit que nous prenions des lieuës, & partant faisons que le diametre du trou par où le Soleil entre, soit d'vne lieuë, & qu'on veüille sçauoir quelle raison a la lumiere du Soleil entrant par ce

trou, à la lumiere d'vne partie du mesme Soleil égale à ce trou, qu'on imagine iointe audit trou : ce qui reuient à la mesme chose que si le Soleil bouchoit ledit trou.

Il est certain que cette portió du Soleil ne seroit que la 272250000. partie de la surface aparente du Soleil, que ie supose icy comme vn cercle; car cette partie seroit le quarré de 16500. Et pource que le Soleil est éloigné de 2250000 lieuës, la portion de la lumiere receuë par ledit trou est signifiée par le quarré de ce nombre, parce que la superficie de la demie sphere illuminée par le Soleil, a mesme raison à ce trou, que 1 au quarré de 2250000; & partant il y aura mesme raison de toute la lumiere du Soleil, à celle qui entre par le trou, comme du quarré de 2250000.

Or la lumiere du Soleil est à celle de sa portion égale à ce trou, comme le quarré de 16500 à 1, donc la lumiere de ladite portion sera plus grande que celle du trou, de la raison du quarré de 2250000 au quarré de 16500 : qui est comme 18595 à 1 : de sorte qu'vne portion d'vne lieuë, d'vn pied, ou d'vn pouce du Soleil appliquée au trou d'vne lieuë, d'vn pied, ou d'vn pouce, éclairera dix-huict mil cinq cens quatre-vint quinze fois d'auantage que la lumiere ordinaire du Soleil qui passe par le mesme trou.

D'où il est aisé de conclure que la grandeur d'vn pouce du Soleil estant proche de nous brusleroit plus fort, que nos meilleurs, & plus grands miroirs concaues, qui ne pourroient l'égaler s'ils n'auoient leur diametre de 12 pieds, ou de 2 toises; & s'ils ne r'assembloient tout ce qu'ils receuroient de lumiere dans l'espace d'vn pouce : de sorte que les flammes de nos chandelles de mesme grandeur qu'vne portion du Soleil, ont si peu de lumiere à l'égard de cette portion, qu'elles ressemblent plustost aux tenebres, qu'à la lumiere : & par consequent il suffit de comparer lesdites flammes, à la lumiere dix-huit mille fois plus foible, comme est celle du Soleil qui passe par le trou, dont nous vsons pour les comparer, ce que nous ferons dans la propos. qui suit, apres auoir remarqué que la lumiere du Soleil s'affoiblit d'autant plus qu'il est plus eloigné de nous, suiuant les loix expliquées dans la 6. prop.

PROPOSITION XVI.

Rechercher de combien la lumiere immediate du Soleil est plus forte, ou plus claire que celle de la flamme d'vne chandelle, & combien celle-cy est plus forte que la lumiere de la Lune.

IL faut premierement remarquer qu'il n'importe nullement de quelle grandeur soit la flamme de la chandelle qu'on veut comparer à celle du Soleil, d'autant qu'on prend tousiours vn espace illuminé

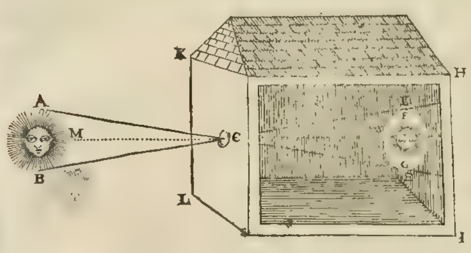
illuminé par le Soleil, égal à la lumiere, ou à ſon illumination: par exemple, ſi l'on ſupoſe la lumiere du Soleil d'vn pouce de grandeur, on prend auſſi la flamme d'vn pouce.

En ſecond lieu, il eſt certain que le Soleil peut eſtre imaginé ſi loin de nous, qu'il ne nous illuminera pas tant qu'vne chandelle; qui le ſurpaſſeroit, ſi ſon éloignement eſtoit égal à celuy des eſtoiles.

Troiſieſmement, qu'il nous éclaireroit 36 fois moins, par exemple, s'il eſtoit 6 fois plus éloigné qu'il n'eſt, par la 6 propoſition; & partant, que ſon aparence ne ſeroit que de cinq minutes, ou enuiron; puis que ſon diametre pareſtroit 6 fois moindre que nous ne le voyons maintenant: & s'il eſtoit auſſi éloigné de nous comme ſont les eſtoiles; à ſçauoir 300 ou 400 fois plus éloigné qu'il n'eſt, il ne nous éclaireroit pas dauantage que leſdites eſtoiles, qui nous paroiſſent auſſi grandes, comme il paroiſtroit: & partant il nous illumineroit beaucoup moins qu'elles, s'il eſtoit 600 fois plus éloigné; de ſorte que l'on peut tenir pour certain que la lumiere d'vne chandelle nous éclaireroit plus fort que la lumiere du Soleil qui n'auroit plus que la 360000 partie de ſa vertu.

Si les diafanes concaues de verre diminuent autant la lumiere comme les miroirs concaues d'acier, ou de verre terminé par l'eſtain, les augmentent; on pourroit voir apres qu'vn miroir concaue d'acier d'vn demi pied en diametre aura raſſemblé la lumiere qu'il reçoit d'vne chandelle, & que le concaue de verre aura diuiſé, ou diſſipé la lumiere du Soleil, qu'il aura receuë en meſme grandeur, ſi cette lumiere du Soleil ainſi diſſipée ſera égale à la lumiere de la chandelle ramaſſée, ce qu'eſtant fait, & ayant trouué qu'elle eſt égale, le calcul qu'on fera de l'augmentation & de la diminution de ces lumieres donnera la concluſion, & montrera de combien la lumiere immediate du Soleil eſt plus forte, que celle d'vne chandelle dont on eſt tout proche: quoy qu'il y auroit touſiours de la difficulté, à cauſe que les rayons paralleles du Soleil ſe ramaſſent mieux par les miroirs, & les diafanes; que ceux des chandelles, qui ne peuuent eſtre pris pour paralleles; ioint que la lumiere de la chandelle éclaire touſiours mieux à vn pied pres, qu'au lieu où ſa lumiere eſt ramaſſée par vn verre, ou par vn miroir.

MANIERE D'EXPERIMENTER LA FORME de la lumiere tant au matin qu'à midy, par le moyen de l'ombre.



SVposons vne sale ou vne gallerie assez longue, & que le Soleil vienne de se leuer, en sorte qu'il enuoye sa lumiere iusques au bout, suiuant la figure du cone lumineux CFG, dont la base FG soit tellement élargie ou rarefiée, que l'on voye clairement que cette lumiere est plus foible que celle d'vne chandelle, qu'on aura allumée à part, sans qu'elle ayde à celle du Soleil, & aprez qu'en approchant du trou C, l'on aura trouué le lieu où elle est égale à la chandelle, il faut mesurer le diametre de la base, & sa distance d'auec le trou.

Et afin de ne se pas tromper, il faut oposer quelque corps opaques à la chandelle, afin de voir s'il fera de l'ombre sur la lumiere du Soleil, ce qui témoignera qu'elle n'est pas plus forte en cét endroit que la lumiere de ladite chandelle: quoy qu'il faille bien de la precaution en ces ombres, comme ie diray en parlant de l'ombre.

Mais parce que la lumiere du matin ou du soir est beaucoup plus foible que depuis midy iusqu'à 2 ou 3 heures, il faut atacher vn ais de suffisante longueur & largeur; & chercher vn lieu propre dans quelque cour, ou iardin, d'où l'on puisse voir le Soleil vers son midy, qui darde ses rayons par vn trou fait au milieu de l'ais, de la grosseur d'vne ligne, ou d'vne autre mesure, suiuant ce qu'on experimente: car si on reçoit le cone lumineux (dont le sommet commence prez du trou, & la base finit à terre) dans vn lieu expressement obscurci par des tapis ou autrement, de sorte qu'il n'y ait point d'entrée en ce lieu que pour ledit cone, on verra en quel lieu sa base fera la lumiere égale à la chandelle; & si au lieu qu'il aura fallu 2 toises, par exemple, pour l'éloignement du trou qui donne au matin la lumiere égale à la chandelle, il faut 10 toises à la lumiere du midy, pour la trouuer égale à celle du matin; on aura sa force du midy: & si l'on veut, on vsera, comme deuant de l'ombre faite par la chandelle sur la lumiere du Soleil.

Ce qui aprendra combien les vapeurs du matin font perdre des rayons, ou de la force du Soleil, de sorte qu'à toute heure du iour, l'on pourra sçauoir la force de la lumiere: & lors que la surface du Soleil est couuerte de macules, ou qu'il a plusieurs facules, il sera aysé de

voir combien sa lumiere s'afoiblit ou s'augmente.

Au reste si le trou qu'on fera à la fenestre par où doit passer le rayó du Soleil, est d'vne ligne, & qu il faille s'en eloigner de 20 toises; la base du cone lumineux aura pour le moins vn pied de diametre; de sorte que si proche dudit trou, la base du cone n'a qu'vne ligne, sa lumiere sera vint-mil sept cens trente six fois plus forte que celle de la base dont le diametre a vn pied, parce que cette base contient 20736 fois la base lineaire du trou.

Ce qui fait assez voir qu'il n'est pas necessaire de s'en éloigner de 20 toises, vne seule experiéce d'vn quart d'heure enseignera le tout & donnera le moyen de connoistre combien la lumiere du Soleil est plus forte tout proche du Soleil, ou dans le Soleil mesme, que la lumiere de nos chãdelles; & celle-cy, que la lumiere d'vn ver luisant: de sorte qu'on pourra mesurer chaque degré de lumiere, soit directe, reflechie, ou rompuë vne ou plusieurs fois.

Mais il faut remarquer qu'il sera plus commode d'atacher vne lame de fer blãc ou d'autre matiere, au haut de quelque toit, qui soit ronde & qui ait vn pied en diametre & vn trou au milieu de la grosseur du petit doigt, afin qu'on puisse rencontrer plus aisement le cone rayonnant de la lumiere du Soleil qui sera iustement tout couuert par cette lame, & qui par cósequent aydera à enuisager le trou & le rayon du milieu, afin de sçauoir le lieu où le cone radieux doit tomber, & d'y accommoder comme vne petite chambre qui ait vne ouuerture de la mesme grandeur & figure de la lame.

Or l'on peut border cette ouuerture de quelque frange noire, par exemple de peluche, ou de drap, mais afin d'empescher les rayons de toutes les autres lumieres, & qu il n'y entre que celle dudit cone, dont on comparera la base lumineuse à la lumiere d'vne chãdelle cachée par vn tapis, ou vne lanterne sourde, afin qu'elle ne se mesle point auec celle du Soleil, que lors qu'on experimenta si elle iette l'ombre sur elle.

L'experience poura faire trouuer plusieurs autres precautions, dont il est difficile de s'auiser auant l'obseruation.

CONIECTVRES DE LA FORCE DE LA *lumiere du Soleil, & maniere pour la trouuer.*

ENtre plusieurs manieres dont il semble qu'on peut trouuer la proportion de la lumiere du Soleil & de la chandelle, la lecture de tres-petites, & de tres grosses lettres, ou characteres peut seruir, car s'il arriue que le mesme œil lise aussi bien des caracteres huit fois plus gros à la chandelle, que 8 fois plus petits à la lumiere du Soleil, qui passe par vn trou de la grosseur de la flamme de la chan-

delle, ce sera vn signe qu'elles sont égales: quoy qu'il arriue souuent qu'on ne list pas si bien à vne plus grande, qu'à vne moindre lumiere, parce que sa trop grande splendeur eblouït & fait pleurer les yeux.

Mais afin que ceux qui trouueront la commodité d'vne galerie, ou d'vne sale pour obseruer le Soleil leuant, ou le couchant, qui a coustume d'estre plus fort, ie mets quelques mesures qui pourront seruir, & quelques coniectures, dont on iugera apres l'obseruation.

Soit donc DE le trou de la chambre, ou du bastiment par où la lumiere du Soleil entre: si l'on supose que l'angle AOB soit d'vn demidegré, sous lequel le diametre AB du Soleil a coustume de parestre, & que la base FG soit éloignée de 5 pieds du trou O, le diametre FG sera d'vn demi pouce, car puis que le rayon OF de 5 pieds contient 60 pouces, & que la circonference du cercle dont OF est le rayon, contient du moins 6 fois OF, il est constant que cette circonference aura 360 pouces, (car il n'est pas icy necessaire de mesurer la circóference plus exactement:) dont chaque demidegré sera d'vn demi pouce, & partant le rayon de dix pieds donnera vn pouce pour la largeur de la lumiere FG : & par consequent il faudra s'éloigner du trou O de 60 pieds pour auoir la largeur de la base GF d'vn demi pied; & de 120 pieds ou de 20 toises pour l'auoir d'vn pied, qui donnera beaucoup moins de lumiere qu'vne chandelle; soit qu'on prenne cette base au soir, ou au matin, ou à midy, mesme.

Et si l'on veut vser de la flamme de la chandelle, ou de la lampe (qui est plus commode, & plus exacte, parce qu'elle demeure en mesme hauteur) comme d'vn prélude, il faut tellement l'éloigner d'vn trou qu'on la voye sous l'angle de demi degré, afin qu'en mesurant sa proiection de lumiere conique, on sçache comme il faudra faire pour mesurer celle du Soleil.

Mais quand on receura son cone radieux, lors qu'il est éleué de 40, ou 50, degrez, plus ou moins, sur l horizon, oûtre ce que i'ay dit cy-deuant, ceux qui sont sur les ports de mer, pourront attacher vne lame ronde au haut d'vn mas de nauire, & faire entrer le cone du Soleil qui aura passé par le trou de la lame, par la fenestre d'vne chambre, qu'ils obscurciront tellement qu'il n'y aura que cette lumiere conique du Soleil qui y soit sensible.

Ie laisse les autres commoditez des arbres toufus, à trauers lesquels on peut faire vne ouuerture qui conduira le cone lumineux: & au lieu de chambre, qui reçoiue la base de ce cone, l'on peut former vne petite hutte auec des couuertures, tapis, ou manteaux, en y laissant seulement vne ouuerture égale à la base dudit cone, & en empeschant le mieux qu'on pourra, que nulle autre lumiere n'y entre. Ceux qui trauaillent à des mines, ou quarieres profondes, où

le Soleil enuoye quelquefois sa lumiere, ont encore plus de commodité pour faire cette experience: ioint que le Soleil du midy donne plus de loisir pour l'obseruation: laquelle se pourroit aussi faire dans vn puis, ou en des quarrieres profondes, comme celles d'Angers, & des autres lieux, d'où l'on tire l'ardoise & les autres pierres.

Si l'on pouuoit accommoder vn zodiaque large d'vn pied au haut de quelque toit, par lequel on conduiroit vn trou par quelques ressorts, afin qu'il suiuist le cours & le lieu du Soleil, & que sa splendeur passast tousiours par le mesme trou, l'experience seroit tres-aisée: ie laisse plusieurs autres façons d'experimenter la force de la lumiere du Soleil, qui dépendent de la reflexion & des refractions.

Experience faite.

Encore que le 23. Iuillet i'aye, ce me semble, assez experimenté la force, ou la clarté de la lumiere du Soleil vne ou deux heures auant qu'il se couchast, pour determiner combien elle est plus forte que la lumiere de la chandelle dont on est tout proche, neantmoins ie seray bien aise que chacun en fasse aussi l'obseruation, pour se confirmer dans la verité.

Ayant donc fait passer la lumiere immediate du Soleil par vn trou rond d'enuiron vne ligne, ou vn peu d'auantage, à deux toises, ou 12 pieds du trou, i'ay treuué que le diametre de la base du cone lumineux du Soleil estoit de 16 lignes, c'est à dire d'vn pouce & vn tiers, ou enuiron; & que cette lumiere deuenoit bluastre, comme de l'amidon, en la presence de la flamme de la chandelle; & qu'à l'approche de cette flamme elle s'euanoüissoit presque toute de dessus l'obiet illuminé, c'est à dire qu'elle n'y paroissoit quasi plus: par où i'ay connu & conclu que si l'on s'éloigne seulement de 4 toises du trou; afin que le diametre de la base soit de 2 pouces & demi ou enuiron, cette lumiere ne sera pas plus forte que celle d'vne chandelle ordinaire, comme est la bougie de la grosseur de 6 lignes.

Ce qui rend l'experience si aisée qu'il n'y a plus personne qui ne la puisse faire dans sa chambre, si elle a vne ouuerture au leuant, ou couchant: de maniere que l'on n'a plus que faire de choisir vne longue sale ou galerie, si ce n'est pour faire l'essay par vn trou beaucoup plus grand par où passera le Soleil, ou pour voir tous les degrez de lumiere depuis celle du trou iusques aux tenebres, que l'on aura quand la base du cone aura vn pied de largeur: car puis que 4 toises affoiblissét trop la lumiere du Soleil pour estre égale à la clarté de la chandelle, elle ne doit donner aucune lumiere sensible à 16 toises plus loin, si ce n'est qu'à raison de ses rayons qui sont quasi paralleles, elle ait quelque priuilege; mais l'experience fera voir si la lumiere de cette chandelle se diminuëra dauantage que celle du Soleil.

Or il eſt euident par mon obſeruation, que la lumiere du Soleil priſe à vn pied du trou eſt 144 fois plus forte que celle de la chandelle, par la 6 propoſ. puis qu'à 12 pieds loin de ce trou ces 2 lumieres ſont égales; & parce que nous auons calculé dans la 15. propoſition, combien la lumiere du Soleil priſe dans le Soleil meſme, c'eſt à dire combien vne portion du Soleil égale au trou & appliquée à ce trou, ſeroit plus forte, & illumineroit dauantage, à ſçauoir prez de 18000 fois, ce nombre multiplié par 144 montrera que la lumiere du Soleil priſe dans ſa ſource, égale à la flamme de la chandelle eſt 2592000 fois plus puiſſante, & illumine dauantage, que ladite chandelle.

Qui pourra s'imaginer de quelle matiere doit eſtre le Soleil, pour auoir deux milions cinq cens nonante & deux mille fois plus de lumiere que nos feux? quoy qu'ils fuſſent auſſi grands que tout le Soleil, c'eſt à dire plus grands 144 fois que la terre.

Nous ne pouuons l'imaginer plus auantageuſement que comme vne groſſe maſſe liquide de metal, ſoit d'or, ou d'argent, fondu comme dans vne fournaiſe, d'où coule le metal ſoit pour fondre & faire les cloches ou les canons, ou pour fondre la mine de fer, & ſes *geuſes*: dont l'œil ne peut ſouffrir l'éclat qu'auec peine: car il ſemble qu'il ſoit affecté de meſme ſorte que s'il regardoit le Soleil.

ADVERTISSEMENT.

L'on pourra encore comparer la lumiere de la chandelle en l'enfermant dans vne lanterne ſourde, d'où elle ne luiſe que par le trou d'vne ligne, ou par vn trou égal à la baſe de la lumiere du Soleil: & quand par l'éloignement du trou par où paſſe le Soleil, ſa lumiere ſera beaucoup plus foible que celle de la chandelle, on pourra faire paſſer la lumiere de ladite chandelle par vn trou, pour prendre ſa baſe iuſques à ce qu'elle ſe trouue égale à la baſe de la lumiere du Soleil.

Il n'y a rien plus facile de ſçauoir combien la baſe du cone que fait que le Soleil eſt plus foible, & illumine moins qu'au trou par où elle paſſe; car il ne faut que voir combien de fois ſon diametre contient celuy du trou. par exemple dans mon experiẽce de douze pieds, loin du trou, la baſe du trou d'vne ligne ſe trouue 16 fois dans l'autre baſe éloignée de 12 pieds, & partant la lumiere du Soleil eſt 256 fois plus foible à cét éloignement qu'au trou: & par conſequent la lumiere de la chandelle eſt du moins plus foible 256 fois que celle du Soleil priſe au trou.

PROPOSITION XVII.

Determiner si le Soleil, estant consideré immobile, lors qu'il éclaire vn obiet semblablement immobile, illumine tousiours par vn mesme rayon, ou s'il enchange à chaque moment.

CEtte difficulté ne pareſt pas beaucoup grande dans l'opinion de ceux qui penſent que le rayon eſt vn accident tiré de l'air: car ſupoſé que l'air ne ſoit point agité, il n'y a pas de raiſon pourquoy le meſme rayon ne doiue pas perſeuerer, veu qu'il n'eſt pas beſoin d'vne nouuelle production de lumieres, ou d'eſpeces intentionnelles, puis que la premiere lumiere demeure ferme.

Mais parce que cette eduction ne ſemble eſtre autre choſe, que la reduction de la puiſſance qu'a la matiere de la lumiere à ſe mouuoir, & que cette reduction en acte, ou cette actualité, n'eſt que le mouuement actuel de cette matiere qui continuë depuis le Soleil iuſques au fonds de l'œil, & par tout ailleurs; & que cette matiere ſe meut perpetuellement comme vn torrent; on peut dire que le rayon du Soleil ſe change perpetuellement, quoy qu'on ne le puiſſe aperceuoir.

Ce qu'il faut auſſi conclure ſuiuant la penſée de ceux qui croyent que la lumiere eſt vne grãde multitude de petites parcelles, qui ſortent continuellement du Soleil, quoy qu'il ne ſemble point diminuer, ſoit parce qu'elles y retornent par quelques chemins que nous ne ſçauons pas, ou qu'elles ſont ſi petites & ſi ſubtiles, que leur continuelle ſortie par l'eſpace de 6000 ans n'ait pas diminué le Soleil ſenſiblement.

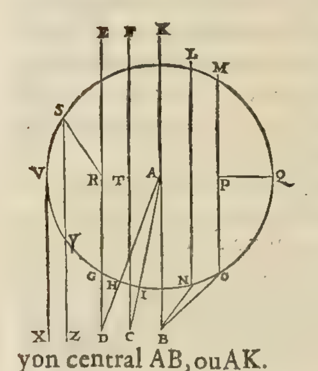
C'eſt vne choſe merueilleuſe que l'eſpace de 8 ou 15 iours vne fleur de lis, ou vne roſe puiſſe perpetuellement ietter hors de ſoy vne ſphere entiere de petits corps, dont le diametre a du moins vne toiſe: car ſi l'on diuiſe ce temps en ſecondes minutes, ce qui ſera ſorti de cette fleur ſera plus gros qu'vne maiſon: car il eſt certain que les vapeurs odorantes ſont de petits corps, & qu'il n'y a nul lieu dans la ſphere d'actiuité de cette fleur, qu'elle ne parfume par ſon odeur: ce qu'õ peut encore dire du muſc, & des autres corps qui ont de l'odeur.

L'on peut dire qu'vne fleur tire de nouuelles odeurs, ou de nouueaux corpuſcules, ou atomes odoriferans de la terre & de l'eau, pendant quelle demeure ſur ſa tige: mais quand vne fleur de iaſmin, ou vne feüille de marjolaine eſt ſeparée de la branche, & qu'elle remplit perpetuellement, la ſpere de ſon action vne ſemaine entiere, il eſt difficile de comprendre comme vne feüille ſi mince peut comprendre vne ſi grande multitude & quantité d'atomes; de ſorte que quelque opinion qu'on embraſſe, il eſt difficile de ſe contenter ſur mille difficultez qui ſe preſentent, dont nous parlerons encore cy-apres.

Orquel que changement qui puisse arriuer à ce rayon, on peut dire qu'il est le mesme; à raison qu'il a vn mesme effet, & qu'il presse également tandis qu'il frape l'obiet par vne mesme ligne: & que l'on a coustume de prendre l'équiualence, ou l'égalité pour l'identité. Comme il arriue aux deux yeux, qui se soulagent tellement que nous pensons voir souuent de l'œil gauche, ce que nous voyons du droit; ou voir des deux yeux, ce que nous ne voyons que d'vn: ce que i'explique plus amplement en parlant du parallelisme des yeux.

PROPOSITION XVIII.

Determiner combien le rayon qui vient de l'axe du Soleil, ou d vn autre luminaire, illumine plus fort que ceux qui viennent des autres endroits du Soleil.



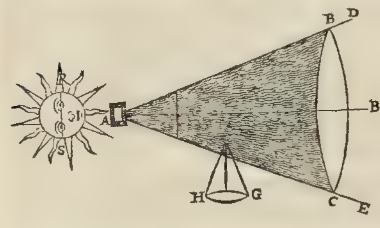
Soit le corps du Soleil, ou l'vn de ses plus grands cercles QMSIQ, & soit le principal rayon passant par l'axe du Soleil AB, le plus fort de tous: & soit le dernier rayon V X qui vient du point V, où il sert de touchante au cercle du Soleil; & le rayon YZ qui part du point Y. Il est certain que ces 2 rayons, ou tels autres qu'on peut imaginer entre celuy de l'axe AB & le touchant VX, sont plus foibles que le rayon central AB, ou AK.

Ce que montre l'experience, aux bors de la lumiere, qui n'ont pas leur lumiere si vigoureuse que le milieu: & l'on peut dire que la force de chaque rayon est d'autant moindre qu'il est plus long qu'AB: & par consequent, que le rayon VX, qui est plus long qu'AB de tout le semi diametre du Soleil: car il y a moins loin depuis l'œil ou l'obiet iusques à la plus prochaine partie du Soleil, qui se rencontre au point de sa surface d'où sort le rayon AB, qu'au point V, d'où part le rayon VX, du semidiametre tout entier AV.

Donc, si le rayon du Soleil contient 3 fois le rayon de la lettre, & qu'il y ait 1100 rayons terrestres d'icy au point le plus proche du Soleil, le rayon VX sera plus foible d'vne quatre-centiesme partie que le rayon AB. Si ce n'est qu'on veüille prendre la puissance de ce rayon au lieu de sa longueur. Mais il faut encore considerer l'obliquité du rayon venant d'V, qui ne va pas en X pour nous éclairer: puis que l'œil estant en B, est éloigné de trois mille lieuës du point X: de sorte qu'il est necessaire qu'il vienne obliquement d'V en B, pour nous illuminer. Ce que l'on doit aussi conclure de tous les autres

tres rayons imaginez entre V & A, ou A & Q: par exemple le rayon PO doit venir en B, aussi bien que le rayon LN, ce qu'ils ne font pas par les lignes OB, & NB mais par le chemin le plus court de P & de L en B, où les droites n'ont pas esté tirées en cette figure.

Or oûtre la consideration des points differens du Soleil, d'où viennent les rayons, l'on peut aussi auoir égard à ceux qui viennent d'vn mesme point: par exemple du point central A, qu'on peut ayſément transporter au point A de la figure qui suit, dans laquelle AB est le rayon principal & le plus fort, comme l'on experimente sur la terre, ou sur les autres obiets lors que la lumiere du Soleil passe par le trou A, qu'on peut supposer estre rõd afin que le cone lumineux ABC aye vn cercle pour sa base: car il ne faut que l'œil pour s'asseurer que la lumiere est beaucoup plus foible, & comme vne penombre vers les points D & E, au lieu qu'elle est tres viue vers le milieu B.



Et parce que cette foiblesse ne peut pas venir de la plus grande longueur du rayon AD, ou AE, puis qu'ils sont les rayons de la mesme sphere, dont AB est le rayon du milieu, il faut que cette foiblesse procede de l'obliquité des rayons AD & AE, n'y ayant que le seul rayon du milieu AB qui tombe à plomb sur l'objet, ou sur l'œil.

Où il faut remarquer que ce rayon AD n'est oblique qu'à l'égard de celuy qui est au point B du milieu, car il frape à plomb sur celuy qui est en D, auquel le rayon dudit milieu sera oblique. Quant à l'afoiblissement de cette obliquité, elle a esté determinée dans la douziesme proposition, dont on peut conclure ce que i'obmets icy.

Et c'est le principal de tous, parce que l'affoiblissement qui vient de la plus grande longueur du rayon n'est pas quasi sensible, si l'on prend rayon pour rayon, quoy que si on le prend d'vne grosseur de cylindre, il puisse deuenir assez sensible. Or generalement parlant, quand les obiets sont seulement illuminez plus ou moins d'vne vintiesme partie, cela ne nous est pas sensible, c'est pourquoy on n'y prend pas garde de si prés, & le sensible doit estre la sixiesme, ou douziesme partie &c. suiuant la viuacité de l'œil & du iugement.

PROPOSITION XIX.

Determiner ſi les luminaires produiſent d'autant plus de chaleur qu'ils ont plus de lumiere.

CEtte difficulté eſt remarquable en ce que nous experimentons que la lumiere du iour qui eſt beaucoup moindre que la lumiere immediate du Soleil, eſt beaucoup plus grande que celle de nos chandelles & de nos feux, & neantmoins que la flamme d'vne chandelle dont on eſt proche d'vn pouce, par exemple, échauffe d'auantage que ladite lumiere tant du iour que du Soleil: & nous ne trouuons pas que la lumiere de la lune eſchauffe ſenſiblement: de ſorte que ce n'eſt pas vne loy generale que toute plus grande lumiere échauffe d'auantage; quoy que la reflexion des miroirs concaues nous contraignent d'auoüer que plus on reflechit de lumiere à vn meſme endroit, & plus elle bruſle.

Certes ſi nous imaginions la lumiere comme vne flamme rarefiée, & comme l'eau rarefiée, & tornée en vapeurs; il ſemble que plus la flamme ſera épaiſſe, & plus elle donnera de lumiere; & que ſi la flamme d'vne chandelle eſtoit pure & ſeparée des humiditez qui l'accompagnent, & qu'elle fuſt plus condenſée que la lumiere du iour ou du Soleil, elle éclaireroit auſſi plus fort; n'y ayant point d'aparence que la lumiere d'vne chandelle ſoit d'vne autre eſpece que celle du Soleil, dont elle ſurpaſſe la lumiere reflechie par la Lune.

Il faut donc penſer que c'eſt le feu de la flamme qui échauffe plus qu'vne plus grande lumiere du Soleil: mais parce qu'il faudroit expliquer la nature du feu pour entendre parfaitement cette difficulté, on pourra lire ce qu'en écrit M. des Cartes depuis le 80 article de la 4 partie de ſa Philoſophie iuſques au 108, où il touche pluſieurs choſes qui cõcernent la nature, & les proprietez de la flamme & du feu, ſuiuant ſes propres penſées, qui ne ſont pas approuuées de tous.

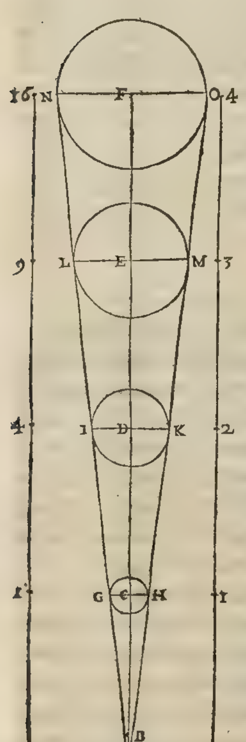
Ie diray ſeulement qu'il ſemble que cette plus grande chaleur vienne d'vn autre principe que la lumiere; puis que nous experimentons que pluſieurs choſes ſont fort chaudes qui n'ont point de lumiere ſenſible: comme l'on void aux cailloux & en pluſieurs autres corps ſi échauffez qu'on ne peut les toucher ſans ſe bruſler, quoy qu'ils ne faſſent aucne lumiere ſenſible; parce que le mouuement qui produit la chaleur n'eſt pas celuy qui fait la lumiere; ou les petits corps qui ſe doiuent mouuoir pour faire l'vne, ne ſont pas de meſme figure, ou groſſeur que ceux qui produiſent l'autre: ce qui reuient à ceux qui croyent que noſtre feu s'engendre d'vn ſouphre plus groſſier & plus humide que celuy qui ſert à la lumiere.

Ce que l'on pouroit confirmer par l'odeur des corps qui bruſlent par la lumiere du Soleil; car ils ſentent l'odeur du ſouffre en bruſlant

comme si la lumiere estoit composée de petites boules sulfureuses, dont chacune n'est pas si grosse que la centmilliesme partie d'vn ciron ou d'vn grain de sable.

PROPOSITION XX.

Expliquer en quelle proportion deux ou plusieurs lumieres égales iointes ensemble s'augmentent.



IL semble d'abord que 2 lumieres égales iointes ensemble fassent vne double lumiere, mais il est difficile de l'experimenter voyons ce qu'il en faut conclure par la raison; & pour ce suiet repetons la figure de la 6 proposition, dans laquelle si nous suposons qu'vne chandelle mise au point A éclaire & fasse le cone lumineux ANO, & qu'A G H contienne vn degré de lumiere, A I K $\frac{1}{4}$, A L M $\frac{1}{9}$, & C (car ie mesure la force de la lumiere par les bases GH & IK, & non par la grandeur du cone.) Si l'on met encore vne chandelle en A, & que des 2 on n'en fasse qu'vne, il sẽble qu'il doiue y auoir 2 degrez de lumiere en GH, $\frac{1}{2}$ en IK, $\frac{2}{9}$ en LM & ainsi des autres: & neantmoins cela n'est pas vray, car il faut ioindre 4 chãdelles en A pour illuminer deux fois autant AGH, ou la base GH; parce que 4 chandelles égales iointes ensemble ne font gueres que 2 fois autant de surface: de sorte que si la lumiere suit en son estenduë la raison des surfaces, & que la simple lumiere A ne s'estende que iusques au point C, la lumiere quadruple A s'estendra deux fois autant de A en D.

De là vient qu'on peut dire que cette proposition est en quelque sorte inuerse de la 6: car comme dans la ligne PN les nombres de la progression Geometrique 1, 4, 9 &c. montrent la diminution de la lumiere qui vient de P, ou d'A, suiuant les bases, ou les cercles C, D, E &c. les mesmes cercles montrent aussi la proportion de lumieres, ou chandelles qui éclaireroiẽt suiuant les nombres de la progression Arithmetique en commençant d'O en Q, à sçauoir 4, 3, 2, 1, qui signifient qu'vne chandelle de 16 pouces de grãdeur est necessaire en A, pour illuminer F aussi fort que C est éclairé par la chãdelle d'vn pouce en A; & partãt l'on peut enoncer en general que les lumieres de mesme force & grosseur doiuent

auoir leurs ſurfaces en raiſon doublée des eſpaces pour éclairer vn meſme point de meſme force; par où l'on peut conclure combien il faudroit qu'vne chandelle fuſt groſſe pour éclairer d'auſſi loing qu'eſt le Soleil, auſſi fort que nos chandelles, dont la flamme eſt d'vn pouce; il faudroit qu'elle paruſt touſiours ſous meſme angle, ce qui arriueroit ſi la lumiere GH montoit touſiours vers D, E, &c. auſſi haut que le Soleil, ou meſme que les eſtoiles; qu'elle deuroit ſurpaſſer de beaucoup en grandeur, parce qu'elle deuroit paréſtre ſous le meſme angle que nous paroiſt la flamme d'vne chandelle, dont nous ne ſommes éloignez que d'vn pied, par exemple, d'où nous la voyons ſous l'angle de 10 degrez, ou enuiron, & partant la chandelle proche des eſtoiles deuroit couurir le tiers d'vn ſigne pour nous illuminer comme fait icy vne chandelle, dont la flamme eſt groſſe d'vn pouce. Et ſi la chaleur ſuit ſa lumiere, elle échauferoit autant, éloignée de 14000 ſemidiametres terreſtres, comme l'autre éloignée d'vn pied: d'où l'on peut tirer pluſieurs autres conſequences que ie laiſſe pour l'exercice de ceux qui ſe plaiſent en cette matiere.

Mais il y a tant de difficultez dans les obſeruations de ces lumieres, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible d'en rien determiner aſſez exactement: car bien que 8 chandelles de meſme groſſeur ioignent leurs flammes en vne ſeule, & que la ſurface de cette flamme ſoit exactement quadruple de la flamme de chaque chandelle, il ne s'enſuit pas neceſſairement qu'elle éclaire 4 fois dauantage le meſme point qui eſt éclairé par vne ſeule; d'autant que l'application de la flamme octuple n'eſt peut-eſtre pas égale à celle de la ſous octuple: & puis il faut conſiderer ſi vn meſme point eſt capable de receuoir la lumiere entiere de tous les luminaires qui le peuuent regarder.

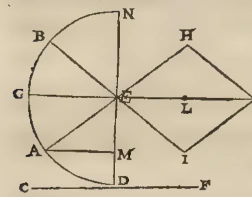
Si nous conſiderons le nombre des lumieres comme autant de mouuemens égaux, la difficulté ſera reduite à ſçauoir ſi deux mouuemens égaux communiquez à vn meſme corps produiſent vn double mouuement, comme le mouuement, dont vn homme fait vne lieuë dans vne heure, ioint au mouuement dont la terre le porteroit auſſi vne lieuë dans vne heure, luy feroit faire deux lieuës, & luy imprimeront vn double mouuement.

Quoy qu'il en ſoit, (ce que ie pourray examiner ailleurs) de meſme que l'on croid que l'œil void plus clairement vn obiet, quand il le regarde de 2 fois plus pres, de meſme, on penſe qu'vne flamme deux fois plus proche, éclaire deux fois plus: mais il eſt bon de s'en aſſeurer par l'experience, en faueur de laquelle ie mets encore cette propoſition.

PROPOSITION XXI.

Expliquer la communication des lumieres differentes sur vn obiet par le moyen des mouuemens simples & composez, où l'on void si vne chandelle aussi grosse que deux autres chandelles illumine d'auantage qu'elles, & de combien.

SOient les 2 chandelles A, B qui éclairent le poinct E, & que C soit toute seule aussi grosse que les deux A, B, lesquelles ie supose égales entr'elles, de peur que leur inégalité ne nous iette en d'autres difficultez.



Or bien que cette difficulté soit éclaircie dãs la 24 prop. de ma Ballistique, neanmoins i'en repete icy quelque chose en faueur de ceux qui n'entendẽt pas le Latin; & dis que C illuminera plus fort l'obiet D, que B & A, qui sont également éloignez de leur obiet, n'illumineront E : car plus l'angle AEB est grand, & plus les mouuemẽs illuminatifs s'oposent & se detruisent l'vn l'autre; & partant le mouuement composé des deux est moindre. Or l'angle AEB, est plus grand que l'angle C D, puis que cét angle concourt auec la droite C D, & par consequent le mouuement de C en D est plus fort que les 2 mouuemens d'A en E & de B en E; puis que la lumiere de C est égale aux lumieres A & B. La verité de cecy dépend de celle de ce principe, qu'vne double vitesse fait vne double clarté : dont ie laisse l'examen aux plus subtiles.

Quant à la porportiõ, on la trouue en prolongeant les lignes A E en H, & BE en I, de sorte que A E, B E, E H, E I soient égales; & en acheuant le parallelogramme E H I K, dont E K soit la diagonale diuisée en deux également au point L.

Cela posé, ie dis que la force dont E est illuminé, est à la force dont D est illuminé, commme EK à CF, ou bien à EIK.

Car les forces A E, B E n'engendrent, estant composées, que la force EK, au lieu que C estant double d'A, ou de B, engendre la force AE deux fois, c'est à dire CF : ce que l'on peut enoncer en cette sorte, comme les forces A, B font la force double d'E L, la double force A, fait la double force A E, c'est à dire C F.

La ligne A M perpendiculaire sur N D, monstre que la force du rayon A E est à la force du rayon GE, comme AM est à G E, ou A E; & bien qu'icy l'inclination du rayon A E sur le plan N D soit de 45 degrez, on la peut suposer telle qu'on voudra.

Voila ce qu'on peut conclure de ce principe auec plusieurs autres

choses qui en dependent ; i'ajouste seulement qu'il faut tousiours auoir égard au suiet qui est meu, ou illuminé, afin de voir s'il est capable de receuoir toutes sortes de mouuemens; & à l'aplication des lumieres, ou des luminaires qui ne peuuent pas souuent estre apliquez suiuant toutes leurs forces; & pour lors il faut soustraire de la proportion tout ce qu'ils perdent soit par l'incapacité du suiet, ou de l'obiet, soit faute d'estre appliquez. La preface de cét œuure contient plusieurs considerations qui seruent à ce discours.

Ie laisse à suputer quand 2 ou plusieurs luminaires separés illumineront moins 2 ou 3 fois &c. qu'vn seul qui leur sera égal en grosseur. Ie parleray encore aussi des mouuemens composez dans la Captoptrique & la Dioptrique, qui supleéront à ce qu'on pourroit icy desirer; & ie donnray dans la preface ce que i'auray experimenté sur ce suiet.

MANIERE D'EXPERIMENTER CE QVI est dans cette proposition.

APres auoir pris vne chandelle de bonne cire blanche menuë de 20 ou 24 à la liure, & marqué le plus grand éloignement d'où l'on peut lire commodement, il en faut prendre de plus grosses 2, 4, 8, & 16 fois ou d'auantage plus grosses qui ayent leurs meches bien proportionnées, & voir de combien plus loin on pourra lire aussi aisement qu'à la premiere, dont on sera le moins éloigné.

Ceux qui voudront prendre cette peine sçauront par cette table combien sera grande la surface de chaque chandelle : la premiere colomne signifie combien de fois chaque chandelle contient la premiere.

La seconde colomne donne la raison des surfaces de toutes ces chandelles par les racines cubes: & la troisiesme les donne par simples nombres qui sont assez iustes pour y faire l'essay.

Il n'y a donc que la surface de la premiere, de la 8 & de la vingtseptiesme qui soient commensurables: mais les autres surfaces sont assez iustes pour voir si la difference des illuminations les suit.

TABLE DES SVRFACES DE LA FLAMME d'onze chandelles.

1	1	1
2	℞. Cube de 4	1 $\frac{3}{5}$
3	de 9	2
4	de 16	2 $\frac{1}{2}$
5	de 25	3
6	de 36	3 $\frac{1}{3}$
7	de 49	3 $\frac{2}{3}$
8	4	4
12	de 144	5 $\frac{1}{4}$
16	de 256	6 $\frac{1}{4}$
27	9	9

Il est aiſé de trouuer la grandeur de la ſurface de toutes ſortes d'autres flãmes, mais celles cy ſuffiſent pour l'obſeruation.

PROPOSITION XXII.

Expliquer ce que c'eſt que l'ombre, & les tenebres, & leurs proprietez & vtilitez.

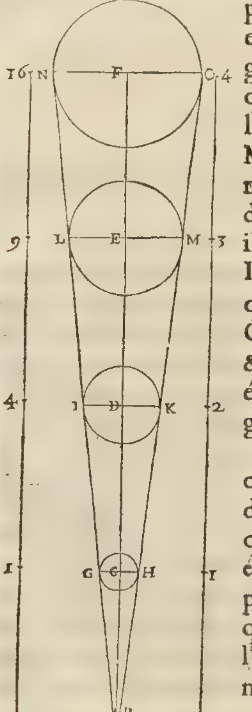
L'Ombre eſt la priuation de la lumiere immediate des luminaires, ou de telle autre lumiere qu'on voudra. Car biẽ que par l'õbre, pour l'ordinaire on entẽde ce qui paroiſt à coſté où à l'opoſite de la lumiere du Soleil, ou d'vn autre luminaire; & ce qui paroiſt noir à l'égard de ladite lumiere directe, & immediate, de laquelle on peut tirer vne ligne droite au centre, ou à quelque partie du luminaire: neantmoins toute moindre lumiere voiſine d'vne plus grande, peut eſtre nommée *ombre*: de ſorte que la lumiere de la lune ſera vne ombre, ſi la lumiere du Soleil en eſt voiſine: & la lumiere du iour des chambres ou des campagnes où le Soleil n'enuoye pas immediatement ſes rayons ne ſera pas apellée ombre, mais lumiere, à l'égard de l'ombre que fera le corps opaque dans cette lumiere du iour; de maniere que l'on peut remarquer pluſieurs ſortes d'ombres dans vne meſme chambre qui vont touſiours depuis la feneſtre, ou autre ouuerture, iuſques au lieu le plus obſcur, en ſe nuant iuſques aux tenebres.

Car à proprement & abſolument parler, les tenebres ne participent point de la lumiere, comme elles ſeroient ſous terre dans les caues qui n'auroient aucun trou par où la lumiere peut paſſer, & deuant celuy qui torneroit le dos au Soleil, s'il n'y auoit que le Soleil & luy au monde, ou qu'il n'y euſt nul corps qui reflechiſt ſes rayons ſur ſes habits de deuant.

Ceux qui ne croyent pas qu'aucune ombre ſe puiſſe trouuer dans

la lumiere du Soleil, prennent l'ombre dans sa premiere significa-tion: car si nous imaginons vne lumiere beaucoup plus grande & plus forte qui soit voisine de celle qu'il nous enuoye, celle-cy pourra estre appellée *ombre*, comme la foible lumiere du mesme Soleil qui passe à trauers les vapeurs, & les nuës, peut estre dite ombre à l'égard de celle qu'il produit sans ces vapeurs: & cette feüille de papier estant exposée diuersement à la lumiere, soit immediate, ou d'vne fenestre, suffit pour faire parestre toutes sortes d'ombres.

Or l'on peut distinguer autant de degrez dans l'ombre que dans la lumiere, puis qu'il y a vne infinité de degrez depuis la premiere ombre que fait la lumiere, ou le corps opaque interposé entre l'œil & la lumiere, iusques aux pures tenebres. Et si le corps est plus grãd que le luminaire, l'ombre va tousiours s'élargissant. Par exemple si GH est la flãme d'vne chandelle, elle enuoye l'ombre d'vn corps opaque IK plus gros qu'elle n'est, en forme du cone tronqué IKON: ce que feroit aussi le Soleil s'il illuminoit vn corps plus grand qu'il n'est. Mais parce qu'il est plus grand que tous nos corps, il faut l'imaginer de la largeur de NO, afin qu'illuminant ce corps IK, il fasse l'ombre terminée en cone, à sçauoir IAK, laquelle peut estre nommée conique; comme l'inuerse, ou la renuersée IKON est ordinairement appellée calatoïde, & cylindrique quand le corps opaque est égal au luminaire, parce qu'elle imite la figure d'vn cylindre continué à l'infini.



Cette ombre semble diminuer sa force ou sa noirceur à proportiõ qu'elle s'élargit d'auantage, de mesme que la lumiere; ce qui arriue pource qu'apres qu'elle est fort élargie, la lumiere qui se trouue à costé, n'est pas si forte que celle qui l'accompagne, quand elle est plus étroite: c'est pourquoy l'on peut dire que l'ombre est d'autant moindre qu'elle est plus éloignée du luminaire, & plus large, comme quand elle est calatoïde, ou cylindrique, quoy qu'en effet elle soit priuée de plus de degrez de lumieres, & par consequent plus noire: mais c'est à cause que l'affoiblissement des rayons, ne la rend pas si sensible à la fin qu'au commencement.

Quant aux vtilitez de l'ombre, outre qu'elle sert pour éuiter l'ardeur du Soleil, & ses incommoditez, elle represente toutes sortes

de

de corps, & semble auoir donné la naissance à la peinture, & à tous les arts qui enseignent la methode de representer quelque chose.

Elle sert en second lieu pour mesurer la hauteur du Soleil & des autres astres qui font ombre sur l'horizon; & par consequent pour sçauoir qu'elle heure il est, de sorte que toute l'horlogiographie, ou la Gnomonique est fondée sur cette proprieté.

Troisiesmement pour mesurer la force de la lumiere du Soleil, comme i'ay monstré dans la 16 proposition : sur quoy il faut remarquer qu'vne moindre lumiere ne peut faire d'ombre sur vne plus grande, ny mesme sur vne égale, si ce n'est en augmentant cette égale : car puis que l'ombre n'est qu'vne diminution de lumiere, la proiection de l'ombre que feroit la moindre lumiere, deuroit diminüer la plus grande, ce qui ne peut ariuer.

Mais quand il y a plusieurs lumieres d'vne égale force, par exemple plusieurs chandelles allumées, chaque chandelle fait son ombre, parce que le corps opaque qui leur est oposé diminuë la lumiere de chaque chandelle; & si la lumiere du Soleil estoit tellement diminüée qu'elle fust égale à la lumiere de la chandelle, cette chandelle feroit son ombre sur icelle : ce qu'elle ne peut sur la lumiere du Soleil qui n'est point affoiblie, parce qu'elle n'est point augmentée sensiblement par ladite chandelle; car la sensibilité de l'ombre suit celle de la lumiere.

PROPOSITION XXIII.

Expliquer la maniere dont se font les couleurs, & prouuer qu'elles ne sont point differentes de la lumiere.

Les couleurs paroissent dans plusieurs sortes de corps, à sçauoir dans les fleurs, dans les fruits, dans les pierres fines, dans les teintures de vers de soye & de draps, dans les nuées & larc en ciel, dans les coquilles & dans les escailles des poissons & des insectes, dans le poil des bestes, & dans la plume des oyseaux, &c. de sorte que nous ne pouuons rien voir qui n'ait quelque couleur, entre lesquelles on a de coustume de donner le premier rang à la blanche, & le dernier à la noire, cōme aux deux contraires, ou aux deux extremitez : car celle-là represente la lumiere, la ioye, la vie, & l'action; & celle-cy represente les tenebres, la tristesse, la mort, & le repos.

Or il semble que tous les plus sçauans croyent que les couleurs ne sont point differentes de la lumiere, par laquelle ils les expliquēt toutes aussi aisement, ou plus, que ceux qui les font naistre des elemens, & des differents temperamens de chaque corps : ie sçay que dans la Philosophie l'on ne doit point admettre de choses superfluës, particulierement lors qu'il s'agit des principes, & des maxi-

mes: & que les ſciences ſont d'autant plus claires, & plus aiſées à comprendre, qu'elles ont moins de ſupoſitions; & qu'elles expliquent toutes choſes plus intelligiblement & plus briefuement. De là vient que les Geometres font plus d'eſtat des ſolutions les plus courtes, aux problemes propoſez, pourueu que la clarté n'y manque pas.

Voyons donc ſi nous pourons expliquer les principales couleurs par la ſeule lumiere; ſoit rompuë, reflechie, ou droite: quoy que l'on peut tomber d'accord qu'elles viennent des differens temperamens, ſi l'on met leur diuerſité dans la figure, le nombre, la quantité & l'arangement des petits corps qui compoſent les plus grands. Ce qui eſtant poſé, tous demeureront d'accord; & le materiel des couleurs ne ſera autre choſe que la diſpoſition, & la figure qu'ont les parties de chaque corps: pour reflechir, rompre, écarter, ou aſſembler autant de rayons qu'il en faut pour faire l'aparence de chaque couleur: afin que la lumiere ſoit ſemblable à la charité qui produit toutes les vertus ſuiuant les differens rayons de ſa bonté qu'elle communique aux hommes: ou pluſtoſt à Dieu, qui depart ſa puiſſance en tel degré qu'il luy plaiſt, & qui fait que toutes les creatures annoncent ſa gloire, comme autant de couleurs qui témoignent la merueilleuſe puiſſance de ſa lumiere.

Or le changement qui ſe fait des couleurs dans le meſme ſujet, ſans qu'il change de nature, perſuade que les couleurs ne ſont autre choſe que les differens arangemens des petites parcelles qui les compoſent. Ce qui ſe void à l'eau qui deuient blanche dans la nege; & à la cire iaune qui deuient blanche.

En ſecond lieu, la lumiere qui frape diuerſement la terre, les tableaux, le drap, & leur fait prendre diuerſes couleurs: & il eſt difficile de diſcerner le vert d'auec le violet à la lumiere de la chãdelle.

En troiſieſme lieu, le papier & les autres corps deuiennent noirs par la poliſſure, auſſi bien que par l'humidité: car la terre qui paroiſſoit blanche, deuient noire ſi on l'aroſe: & la verdure des herbes eſt d'autant plus ſombre qu'elles ont plus d'humidité, laquelle ſe perdant, elles deuiennent iaunes ou blanches. En quatrieſme lieu, le vin rouge deuient blanc par diſtillation: & le blanc deuient rouge dans les veines: comme le ſang deuient blanc dans les mammelles.

Quant à la lumiere, elle eſt blanche, & ne deuient rougeaſtre que par le mélange des vapeurs, & des autres humiditez: & les corps polis qui ne reflechiſſent point de rayons à l'œil, ou qui les reflechiſſent peu, ſemblent noirs.

Et ſi on liſt attentiuement les textes d'Ariſtote, on trouuera qu'il definit les couleurs comme la lumiere: à ſçauoir l'étre, ou la forme des corps tranſparens: ioint que les couleurs ne ſont atachées à aucun temperament: car le blanc, par exemple, conuient auſſi bien

aux chofes froides, comme aux chaudes; puis que la nege eft froide, & la chaux eft feiche & chaude; le lait eft humide, la farine eft feiche: enfin la couleur ne dépend point des premieres qualitez, mais de la feule figure & de l'ordre des parties : de forte que quand les corpufcules font ronds, ils font le blanc; & s'ils font triangulaires, il font le noir. Delà vient que plufieurs corps calcinez ou broyez deuiennét blãcs, à caufe que leurs bafe font de petites boules.

Et la feule raifon des differentes couleurs de l'arc en ciel, du verre triangulaire, des bouteilles pleine d'eau, des diuerfes parties du feu, doit eftre prife du nombre, & de l'ordre des rayons lumineux qui entrent dans l'œil; puis que le feul changement d'vne lumiere plus ou moins forte, fait vne infinité de couleurs noires. comme on void aux nuances des ombres, qui paffent tellement de la plus noire à la plus claire, qu'à la fin on ne void plus que du blanc, qui monte iufqu'à la lumiere, qui eft vne parfaite blancheur caufée par les rayons continuels, qui n'ont point d'interruption, comme il arriue quand la flamme eft meflée de vapeurs, d'eau, & d'exalaifons, ce qui la rend rouffe, & rougeaftre; au lieu qu'elle eft tres-blanche, quand elle n'a point de vapeurs meflées; comme eft celle qu'on fait auec du bois fec: & par ce que nous n'aperceuons pas de loin les interruptions des rayons que font les vapeurs de la chandelle, elle nous paroift moins blanche de prés, à caufe que cette interruption eft pour lors fenfible.

Or comme le blanc eft d'autant plus vif, qu'il eft produit par vne plus grande multitude de rayons; le noir eft d'autant plus noir, qu'il a moins de rayons, iufques à ce qui foit tel qu'on croye que ce n'eft rien qu'vn vuide: ce qui trompe les animaux, car fi l'on fait vn rond bien noir au bas d'vne porte, les chats imaginans ce noir comme vn trou vuide, fe frapent fouuent la tefte en voulant y paffer, iufques à ce que l'experience les defabufe. On peut donc dire que la noirceur parfaite eft la priuation de toutes fortes de lumiere.

Mais la couleur moyenne entre ces deux extremitez, s'appelle rouge; parce qu'elle tient autant de l'vne que de l'autre: au lieu que le iaune tient plus du blanc; & le bleu, du noir. Quant au vert, il naift du meflange du iaune & du bleu: car fi l'on met vn morceau de verre bleu fur vn morceau iaune, & qu'on les mette entre l'œil & les obiets, ils paroiftront verds: & ie n'ay trouué que cette feule combination de verres qui changent la couleur bien nettement & diftinctement.

D'où l'on peut conclure que le rouge fe fait par vne égale interruption & continuation de rayons: de la mefme forte que s'il y auoit 3 rayons cõtinus, & 3 points de l'obiet qui n'en enuoiroient point, & ainfi du refte, fuiuant la diuerfité des rouges: & cette maniere fait entendre que les couleurs font compofées du noir & du blanc: c'eft à dire de la lumiere & de fa priuation; ou de l'étre & du rien, ou du mouuement & du repos.

Le iour est egalement eloigné du blanc & du rouge; & le bleu, du rouge & du noir : & l'on peut expliquer l'ordre des interruptions qui se fait des rayons en chaque couleur, comme fait vn excellent Philophe, dont nous pouuons attendre vne Philosophie nouuelle, & qui explique le blanc de la neige par la continüité des rayons qui se reflechissent dans la retine, de chaque petit globe dont il imagine que la neige est composée.

Il est vray que si ces globes sont polis & reflechissans, il n'y en aura point qui n'enuoye du moins vn rayon à l'œil : car vn miroir spherique represente tousiours l'obiet à l'œil, en quelque endroit que l'œil se mette: parce que l'on imagine autant de plans differens dans le cercle, comme il y a de points, & de tangentes.

Il est donc aisé de faire le blanc, puis qu'en batant l'eau & les autres liqueurs, on fait de l'escume blanche, qu'il faut regarder auec les lunettes de courte veuë, pour voir si l'on discernera les petits globes.

Et il arriue que la couleur se change souuent par la seule filtration, qui fait changer la figure des parties: comme quand le sang se filtre par la mammelle spongieuse, qui le rend blanc.

Le charbon ardent deuient noir estant éteint; parce qu'il est composé de figures spheriques & de parties triangulaires, qui ne reflechissent quasi point de lumiere que dans elle mesme: de sorte qu'à son égard, il peut estre conçeu plus illuminé que le blanc: par où l'on pourroit expliquer le *nigra sum sed formosa*, de la personne qui receuant la lumiere diuine & les graces de Dieu, se contente de se reflechir sur soy-mesme sans aucun éclat deuant le monde: car on peut dire que celuy a moins de lumiere pour soy-mesme, qui s'ocupe dauantage aux soins exterieurs: mais cela est moral: & chacun peut former tant de pensées semblables qu'il voudra sur ces couleurs.

Suiuant cette idée des couleurs, on peut dire que le marbre noir est composé de petits atomes triangulaires, & que le suc dont il a esté composé dans les quarrieres, a passé à trauers des lieux de la terre, & des rochers, qui ont contraint ses parties de prendre cette figure triangulaire: comme nous experimentons que les filtres donnent leur figure à tout ce qu'on tire par leurs trous.

L'argent qui est poli semble noir, parce qu'il renuoye fort peu de rayons à l'œil: & l'argent qui n'est pas poli, parest blanc à cause qu'il enuoye des rayons à l'œil de toutes ses parties: ce qui arriue aussi aux morceaux de verre qui sont à terre, dont vne partie semble noire, & l'autre blanche, ou illuminée.

La couleur de pourpre est composée du rouge & du bleu: celle d'or, du iaune & du rouge: & ainsi des autres, dont nous parlerons encore au traité de la refraction, qui engendre les 3 couleurs ordinaires de l'arc en ciel, à sçauoir le zinzolin, le verd & le bleu; qui

paroiſſent auſſi la nuit, & meſme le iour, à l'entour des chandelles & des trous illuminez du Soleil, quand on a les yeux moites par quelque fluxion.

Ces interruptions de lumiere qui font les couleurs d'autant plus éloignée du blanc qu'elles ſont en plus grand nombre, reuiennent à la plus grande multitude de petits vuides, qu'on ſupoſe dans la Philoſophie de Democrite, & à l'opinion qui les compoſe de tenebres ou d'ombres & de lumieres: de façon que l'on peut dire que toutes les idées que nous auons, ou que nous pouuons auoir, ont touſiours quelque verité pour leur fondement.

Les atomes ronds qui viennent immediatement des corps lumineux, ou qui ſont reflechis par les petites faces polies d'vne gran multitude de petits atomes, font le blanc: & le noir prend ſa naiſſance des parties raboteuſes qui ne reflechiſſent que peu de rayons à l'œil.

Il ſera difficile de deſcrire & denommer toutes les couleurs; d'autant que chaque couleur à vne autre grande multitude de couleurs: par exemple; il y a le blanc de neige, de l'ail, d'yuoire, d'argent & de mille autres choſes, dont les blancheurs ſont toutes differentes: entre le blanc & le iaune, il y a vne grande multitude de choſes paſles, comme eſt la paille, le vin blanc qui tire ſur le iaune, c'eſt le *giluus* des Latins: & en montant par degrez, la couleur de citron, de ſafran, de roüille de fer, de poil de Lion, qui ſemble eſtre le *iaune*, & de toute ſorte de couleur rouſſe, peut eſtre raportée au iaune, iuſques à ce qu'il paruienne au rouge: de ſorte que le dernier ou le plus ſublime degré du iaune ſoit le moindre degré du rouge, qui a le pourpre ou l'écarlate, les fleurs, & les pepins de grenade, & le feu du rubi, pour l'vne de ſes plus riches eſpeces.

Ie laiſſe le bleu du ciel, & celuy de l'œil, & de la mer, & que les Latins nomment *glaucus*, *venetus*, *& cæſius*, & qui a ſemblablement vne grande multitude d'eſpeces: comme l'on experimẽte aux fleurs de la bugloſe, & de pluſieurs autres plantes; & qui ſemble auoir ſes plus nobles eſpeces dans l'azur, la turquoiſe, & le ſaphyr; (comme le vert à la ſienne dans l'emeraude, & dans le vert des herbes printanieres) & qui ſemble terminer ſon dernier degré par la couleur liuide, & plombée, qui paroiſt aux lieux du corps qui ont eſté meurtris.

Sanctorius compoſe toutes les couleurs de l'opaque & du diaphane: & au lieu de ſe contenter de dire que le noir ſe fait par la refraction d'vne infinité de petites ſurfaces, & le blanc par la reflexion d'vne ſeule, ou de peu ſurfaces; il produit vne experience par laquelle il croid prouuer que le noir ſe fait par des petites ſpheres diaphanes pleines, & illuminées; & le blanc par des ſpheres vuides: parce que les premiers font ombre, & les ſecondes qui ne ſont pleines que de l'air, n'en font point: pource que l'air, ou les autres corps plus

ſubtils ne font point de refraction.

L'experience s'en fait en vne phiole de verre qui deuient noire & fait de lombre, ce qui n'arriue pas quand elle eſt vuide : & beaucoup mieux auec pluſieurs ſpheres de verre toutes vuides, qui miſes dans l'eau d'vn verre font le blanc ; & le noir quand on les remplit d'eau: quarante ou cinquante : de ces ſpheres de la groſſeur d'vn noyau de ceriſe, ſuffiſent.

De tout ce qui a eſté dit cy-deuant on peut conclure qu'il n'y a que des couleurs aparentes, qui toutes ſont veritables. Car ſi les nuës demeuroient touſiours en meſme diſpoſition qu'elles ſont en faiſant l'Iris, nous dirions auſſi bien que ces couleurs ſeroient ſtables & permanentes, comme celles du marbre & des autres corps: & ſi nous pouuions faire le changement des petits corps qui nous font paroiſtre le blanc, ou le rouge dans les obiets, nous ferions des couleurs changeantes tant que nous voudrions, ſuiuant les differentes reflexions, ou refrations de la lumiere.

Il y a encore vne imagination des couleurs, qui ne ſont que les differens mouuemens de la lumiere, par leſquels elle affecte l'œil auſſi differemmẽt cõme le baſton d'vn aueugle affecte ſa main, par le moyen de laquelle il ſent ſi ce que touche le baſton eſt dur, ou mol, ou rond &c. de ſorte que ſi oûtre le mouuement droit des rayons qui frapent l'œil & font la lumiere, ou le blanc, les petits corps lucides reçoiuent encore vn autre mouuement, afin que le globe ſe meuue comme s'il eſtoit frizé : c'eſt à dire que la determinatiõ de la lumiere à ſe mouuoir de diuerſes manieres, fait la difference des couleurs. Voyez M. des Cartes en l'explication de l'Iris.

Ie ne veux pas laiſſer l'opinion des Chymiſtes qui croyent que toutes les couleurs ſont produites par les ſouphres differents qui compoſent les corps ; ceſt pourquoy ils l'appellent le feu de la nature : de ſorte qu'il faut s'imaginer que la lumiere frapant chaque corps, enflamme, & reduit en acte le ſouphre qui n'auoit les couleurs qu'en puiſſance. voyez le commentaire du P. Cabée ſur le 1. des meteores.

Mais pour entendre ce que c'eſt que le ſouphre dans tous les corps, il faut ſupoſer les principes de Chymie, dont on verra vn abregé parmy les lettres des hommes ſçauans de ce ſiecle, à la fin ou au commencement de ce volume, d'où l'on pourra deduire quelque raiſonnement pour les couleurs.

I'adjouſte ſeulement icy vne liſte de celles dont on vſe quand elles ſont compoſées & diſtillées, & qu'on en vſe tant en gome qu'à l'eau, ſans trituration, ou broyement: ceux qui deſireront voir l'ordre de toutes ces couleurs, ie le leur montreray, quand ils voudront.

Noms des couleurs.

IE commẽce par le noir qui se fait & s'appelle d'os de cerf bruslé, de flandre bruslé, de pierre noire, & d'ancre : apres lequel suit le tanné brun, qui est comme le premier degré de muance : le tanné mourant, à quoy se rapportent les couleurs de feüilles mourantes, de minime brun & cendré, & plusieurs autres : le violet noir ; violet d'Inde : violet tornesol : violet de bois de Perse distilé & cuit en vinaigre : violet pasle fait du precedent, & d'vn peu de blanc. Les azurs suiuent apres, dont le fin est à 4 francs l'once. Le second vaut 10 sols l'once. puis il y a l'azur qu'on nomme blanc ; l'azur mourant : le bleu le celeste.

Quant aux rouges, il y a le brun, la laque pure commune : couleur d'armes composée de laque, de saffran & d'vrine : gomme goute, & laque couleur de bois : vermillon pur : mine commune : mine blanchette : rouge blanche. Laque blanchette auec ceruse, dont il y a 4 qui vont tousiours en afoiblissant. Couleur de chair vermilonnée, composée de vermillon, de laque & de blanc ; vraye couleur de chair : chair morte.

Aprez cette muance de rouge, ie viens au iaune ; dont l'or a le premier degré ; les peintres distinguent entre l'or de Flandre de Paris & d'Allemagne, qui sont de la diuersité quand on les aplique : ce qui se fait sur le bois, le fer, le cuiure &c. il faut deux couches de blanc sur le bois pour y mettre vne couche d'or de couleur, qu'on polist auec la dent de chien ou de loup : & quand on le couche en huile, il en faut vne couche de blanc, & deux de rouge : & apres l'or de couleur on met l'or dessus.

L'or en feüille s'applique auec le pinceau fait de poil de Bléreau & auec le coton. On aplique sur le cuiure l'or poli ou bruni ; apres auoir poly & rougy ledit cuiure, auec le caillou, puis on le recuit.

On peut en mettre deux ou trois couches l'vne sur l'autre, en le mettant tousiours à feu de charbon pour le polir : & si on le polist sur de la carte, ou du papier, il faut vser de la dent de deuant d'vn bœuf.

La gomme goute, la graine d'Auignon, le saffran, le massicot, le iaune pasle, & le iaune doré suiuent apres.

Le premier verd est celuy de vessie : le verd calciné, verd de mer, verd gay : verd safrané, verd iaune, verd de gris composé de graine d'Auignon : vert pur distillé : vert bleu, vert de montagne tant pur que composé : vert de terre pur & composé &c.

Les gris sont, le gris brun, le blanc, celuy de Lion, le composé d'Inde & de blanc, le gris blanc noir, le composé de tornesol & de blanc ; & le composé de blanc, de noir, & de violet de Perse.

Quant aux blancs, ils commencent par les trois ſortes d'argent, par où les 3 ſortes d'or ont commencé le iaune: & puis ſuiuent apres le bleu de ceruſe de Veniſe, celuy de plomb, de croye, & quelques autres.

Ie laiſſe les couleurs de ſoye, dont ie feray auſſi voir toutes muances à ceux qui le deſireront, à ſçauoir la muãce de la teinture rouſſe; de la iaune, de la colombine, du pourpre ou laque; de la roſe, du gris ſale; du gris de lin: du vert; du vert de tulipe: du vert de poreau du vert d'Iris: du vert de citron: du iaune de feüille morte du violet: du nakhaad, & de l'Imperiale: car i'ay toutes ces muances arangées ſur vne meſme feüille de papier?

CONSIDERATION.

Il ſemble que l'on puiſſe dire que chaque eſtre fini eſt composé du neant & de l'eſtre; de telle façon que chaque choſe eſt d'autant plus parfaite, qu'elle tient plus de l'eſtre, & qu'elle a moins du neãt: comme la lumiere eſt d'autant plus excellente, ou plus claire, qu'elle tient moins des tenebres: & comme nous imaginons qu'on peut touſiours conceuoir qu'vne lumiere eſt imparfaite, lors qu'il luy manque quelque degré de clarté, & qu'elle peut eſtre effacée quant à l'aparence, par vne plus grande lumiere.



DE L'OEIL

ET DE LA MANIERE QV'IL VOID LES OBIETS.

CE traité de l'œil n'eſt pas moins difficile que le precedent, tant à cauſe de la maniere dont ſe fait la viſion, que pour les difficultez qui ſe rencontrent aux rayons qui meuuent le fond de l'œil, & toutes les parties du cerueau iuſques au lieu où l'ame aperçoit le mouuemẽt qui repreſente tout ce que nous voyons. Ie n'entreprés pas d'expliquer en quelle façõ l'ame cõnoiſt le mouuement du nerf optique qui compoſe la retine, où l'on tiẽt que les rayons viſuels ſe terminent: ſoit que l'ame ocupe quelque partie du cerueau dans les animaux qui ont cela de commun auec nous qu'ils voyent, & meſme que pluſieurs d'entreux voyent plus loin, & plus clair que le plus clair-voyant des hommes, comme l'on croid de l'aigle, & des autres oyſeaux de proye: ou qu'elle ſoit preſente à tous

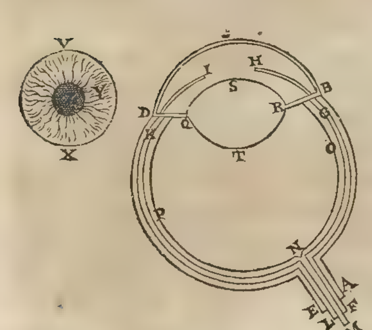
tous les nerfs, qui semblent estre les principes de la sensation, où du sentiment.

Car ie ne veux pas m'amuser à l'examen de toutes les opinions qu'on a sur ce sujet: par exemple, qu'elle est en quelque lieu du cerueau, comme l'aragnée au bout de sa toile, pour épier tous les mouuemens dont les nerfs sont ébranlez, & pour attraper & comprendre tous les obiets exterieurs, comme elle prend les mouches, par les diuers mouuemens des nerfs, qui sont diuisez ou se peuuent diuiser en des filets fort menus, comme la toile des aragnées.

Ie ne veux pas aussi entreprendre de decider si nous auons vne ame corporelle, oûtre la spirituelle, comme les brutes qui face en nous toutes les operations dont elles sont capables; suiuant la pensée de ceux qui mettent trois ames distinctes dans l'homme, la vegetatiue pour gouuerner les actions que nous auons communes auec les plantes, la sensitiue pour les actions animales, & l'intellectuelle pour la raison; il suffit icy de penser qu'il y a dans nous vne puissance interne qui iuge de la presence, ou de l'absence de la lumiere, des couleurs, & des autres obiets, par le moyen des sens que Dieu nous a donnez, entre lesquels il semble que l'œil soit le plus excellent, tant à cause de la grande diuersité des obiets qu'il nous fait apperceuoir que pour l'artifice merueilleux qui parest dans sa construction, comme nous allons voir dans la proposition suiuante.

PROPOSITION XXIV.

Expliquer la figure, les parties, & les vsages de l'œil.



Cette figure de l'œil represente si bié tout ce qui luy apartient, qu'il faut peu de discours pour la faire entendre: car B C D represente sa premiere peau, ou membrane, de la mesme épaisseur qu'elle est ou enuiron.

Elle a ce semble son centre different des autres membranes & elle se nomme *cornée*, parce quelle est de la couleur de corne dont on fait les lanternes, & transparente comme du talc, afin que les rayons passent aisement à trauers pour entrer iusques au fond de l'œil N par la prunelle IH, à trauers le chrystalin QSRT. Cette premiere peau de l'œil n'est plus transparente en aprochant de B & de D, mais elle est blanche; c'est pourquoy on l'appelle le blanc de

l'œil: on l'appelle aussi *ceraloïde*.

Mais depuis B iusques à A, & depuis D iusques à E, on la nomme *scleroïde*; soit qu'elle face vne membrane differente de la cornée, & qu'elle passe par dessus en B & D, comme croyent quelques-vns, ou qu'elle luy soit continuë, & que toutes deux ne soient qu'vne production de la dure mere qui est immediatement sous le crane de la teste, & qui sert de premiere couuerture au cerueau.

Il y en a qui font vne membrane particuliere du blanc de l'œil, parce qu'elle est composée du perioste & des tendons ou bouts des muscles qui meuuent l'œil: si la cornée deuenoit blanche comme elle, ou rude, nous ne pourrions rien voir que tont au plus confusément.

La seconde membrane est HGF, IKL, qui est enuelopée par dehors, de ladite scleroïde; on la nomme vuée, parce qu'elle est semblable à vn grain de raisin noir, dont on a osté le petit pied, car elle est percée en IH, & cette ouuerture qui est rōde dans l'œil de l'homme, est appellée la *prunelle*, autour de laquelle est l'iris VXY; on appelle Z le noir de l'œil: car bien que cette figure ne montre que le profil de l'œil coupé par son axe, neantmoins il faut imaginer chaque membrane comme vne sphere concaue au dedans pour contenir comme vn sac rond, les liqueurs, ou humeurs que i'expliqueray incontinent.

On appelle cette membrane vuée, parce qu'elle est semblable à la peau d'vn grain de raisin depuis D iusques à I & depuis H iusqu'à G. Ie n'ay point vû de membrane qui ioigne les bords de l'vuée IH par de petits filamens, que ceux qui disent l'auoir obseruée, nomment membranes *pupillard*, car il ne m'a rien paru que l'humeur aqueuse, ou alhugineuse qui remplit tout l'espace compris entre la cornée DCB & l'vuée DI, HB, & le crystallin QSR.

Quoy qu'il en soit, l'ouuerture de l'vuée IH se peut estendre & retrecir pour receuoir plus ou moins de lumiere & pour transmettre les images des obiets plus ou moins grādes, suiuant le besoin qu'on en a, ce qui se fait naturellement & sans election, ou liberté.

L'vuée s'apelle *choroïde* depuis K iusques en L, & depuis G iusques à F: parce qu'elle est parsemée de petites veines comme le *chorion* qui contient l'embrion: elle est noire du costé qu'elle regarde le crystalin; & du costé que sa partie vuée IH regarde la cornée, elle a les couleurs qui paroissent en regardant l'œil de dehors; à sçauoir bleuë, rousse, ou noire.

Il y a vne autre membrane, qui ne paroist pas icy, enuelopant le deuant du crystalin QRS, elle se nomme *chrystaloide*: il y a semblablement vne membrane qui enuelope le derriere QTR, mais ie n'ay peu discerner si elle est continuë auec celle du deuant: elles sont toutes deux si minces & si diafanes, que quelques-vns ne les aperçoiuent pas, & les nient, mais sans raison, & sans experience, la-

quelle montre encore que l'humeur vitrée qui remplit toute la cauité de l'œil Q P N O R T Q, est aussi entourée d'vne membrane fort mince qui est de la mesme couleur, ce qui empesche qu'on la puisse discerner, iusques à ce qu'on la separe auec la pointe d'vn tranche-plume, d'vn bistory, ou semblable instrument: on la nomme *hyaloidei*, *arachnoide*, & *amphiblestode*; quoy que d'autres entendent par ces noms la membrane qui enuelope le crystalin, & qu'ils font venir de la retine: ils l'appellent araigne.

Les petits trauers D Q & R B montrent la membrane qui fait l'iris marqué V X Y, on le appelle *procez ciliaires*, parce qu'ils ressemblent aux cils de l'œil. Or afin que les 2 dernieres membranes qui ne paroissent ni en nostre figure, ni à l'œil, iusques à ce qu'elles soient separées, n'entrent point en nostre nombre, ie mets la retine P N O pour la troisiesme, que presque tous les anatomistes qui entendent l'Optique, mettent pour le lieu où les images se forment, suiuant l'experience, dont nous parlerons dans la proposition qui suit.

Le point M montre le nerf separé du reste qui va dans le cerueau, lequel apres auoir passé iusques à N s'estend par delà O & P, & ne passe point les procez ciliaires D Q & B H. Il m'a paru d'vne couleur grise ou blancheastre, & comme moruceuse: & la choroide qui est dessous, m'a paru estre iaune, verte & bleuë: il semble que les rayons peuuent passer iusques à cette membrane, car la retine paroist vn peu diaphane: de sorte que ie croy que les images des obiets, ou les mouuemens qui font la lumiere, vont iusques sur la choroide, qui sert comme l'estain, ou le teint du miroir, à ladite retine.

Or plusieurs croyent que toutes les membranes contribuent à faire les procez ciliaires, qui leur seruent comme d'vn commun lien. Voyez Rioland & les autres sur ce suiet; afin que nous venions aux humeurs dont l'aqueuse ressemble à l'eau: c'est la premiere à l'entrée de l'œil, depuis la cornée iusques au christalin; la seconde est le crystallin Q R S T, qui est plus dur, & semblable à de l'eau glacée, quoy qu'il ne soit pas si dur, & qu'il imite plus la cire à demi molle: sa partie de deuant Q S T est moins conuexe, que celle de derriere Q T R; mais il est difficile de sçauoir si ces deux conuexites sont circulaires, hyperboliques, ou de quelqu'autre espece; parce que ce crystalin est trop petit dans l'homme pour pouuoir estre bien examiné.

On a remarqué que nous auōs 50 fois plus d'humeur vitrée, que d'aqueuse, mais nous n'auons pas besoin de cette proportion pour l'Optique: pour laquelle il suffit de remarquer que la veuë se change au changement du crystalin; qui deuenant plus plat en sa partie anterieure, fait lire de plus loin: comme il fait lire de plus prez, quand il est plus gonflé, ou portion d'vn moindre cercle; suiuant les loix des crystaux conuexes, qui prolongent ou accroissent les

cones lumineux des rayons. Et peut-estre que les procez ciliaires qui le tiennent suspendu, luy donnent quelque liberté de s'abaisser ou de se hausser vn peu, pour faire que les images des obiets se rencontrent au fond de la retine.

Le sieur Carré Chirurgien asseure qu'il oste la catarate en abaissant l'humeur crystalin auec la pointe d'vne aiguille qui passe par K ou C, & qu'aprez l'auoir abatu & osté de son lieu, l'humeur vitrée prend sa place, & qu'vn crystal de la figure du crystalin mis deuant l'œil le fait voir, & que pour lors le trou Z de l'iris paroist plus lumineux: & que l'on n'empesche point la vision dans cette operation, quoy qu'on blesse la coniunctiue, la scleroide, la choroide, la retine, la vitrée, la ragnoide & le chrystalin: & finalement que l'humeur aqueuse, ou albigineuse, ne sort point de sa place, quoy que la vitrée & le crystalin soient ostez.

On tient que cette humeur albugineuse estát perduë, se repare aux ieunes gens, comme aux poulets: que l'aiguille fichée dans l'œil & remuant le vitré ne fait point de mal & ne gaste point la veuë: que le crystalin estant affecté d'vne suffusion fait la catarate &c. Ie diray seulement que l'experience m'a enseigné que le frequent vsage des lunettes de longue veuë, & le regard fixe du Soleil qu'on fait pour le voir torner d'Occident en Orient sur son axe, sur lequel il semble qu'il acheue son tour entier dans prés d'vn mois, ou 27 iours, change quelques parties du diafane des membranes qui blanchit en les endurcissant.

Ie laisse les 6 ou 7 muscles qui seruent pour éleuer, abaisser & tourner l'œil d'vn costé & d'autre, parce qu'ils ne sont pas marquez dans la figure: & semblablement les maladies ausquelles les parties de l'œil que i'ay expliquées sont suiettes; la commodité de sa rondeur; les excentricitez, & les centres de ses membranes & de ses humeurs; la communication qu'il reçoit des esprits du cœur, & du cerueau; l'aliment qui nourit chaque partie de l'œil; & milles autres choses, dont nous n'auons pas besoin pour expliquer la maniere dont se fait la vision, laquelle i'explique dans la deuxiesme proposition.

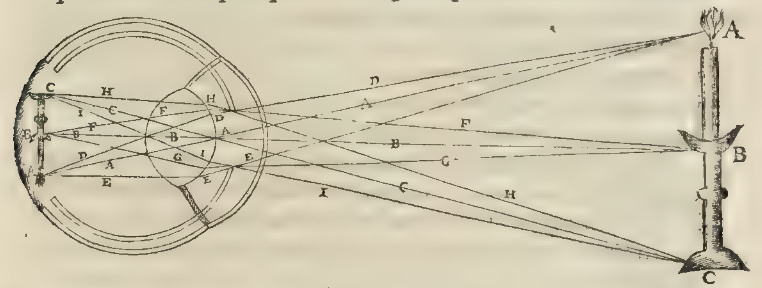
Au reste il semble que l'œil soit la proiection, ou Perspectiue racourcie du cerueau: car sa dure mere produit la scleroide: sa piemere, la choroide: & ses nerfs la retine: de sorte que l'œil luy sert de lieutenant, & de sentinelle qui luy raporte tout ce qui paroist au dehors; l'œil est comme le Soleil de l'homme, qui ne peut assez priser cét organe que lors qu'il l'a perdu; car la priuation, qui n'est rien à proprement parler que l'absence de l'estre, nous fait plus estimer chaque chose, que ne fait sa presence, dont la raison merite d'estre recherchée, afin de voir si elle reuient à la plus grande estime que quelques-vns font des demonstrations qui vont à l'absurde, & à l'impossible, que de celles qui concluent directement: ou des negatiues, que des positiues.

Ceux qui desirent sçauoir les noms, & l'origine des six muscles qui meuuent l'œil, & la grande multitude de maladies qui l'affligent en plus de cent façons, peuuent lire le traité qu'a fait M. du Laurent sur cette matiere, & plusieurs autres qui en ont fait des liures entiers.

PROPOSITION XXV.

Expliquer comme les images des obiets se forment dans l'œil, & comme les rayons y entrent: & pourquoy l'on void les obiets droits, quoy qu'ils soient renuersez au fond de l'œil.

LA forme tant de l'œil que des rayons, ou lignes de cette figure, nous épargnera le discours: car elle est tellement conditionnée qu'elle contient presque tout ce qu'on peut dire sur ce suiet: ie



ne repete point ce que i'ay dit des 3 peaux qui l'enuelopent comme trois peaux d'oignon; il faut seulement remarquer que ie n'ay point mis la retine au fond de cét œil, parce que le chandelier renuersé CBA, qui represente le chandelier droit ABC, tient sa place: de sorte qu'on void premierement que les obiets se renuersent au fond de l'œil, comme il est aysé d'experimenter auec vn œil de bœuf tout frais, dont la sclerotique, & la choroide, sont tellement coupées, qu'au lieu de ladite choroide on met vn papier huilé, à trauers duquel on void le chandelier comme il parest en CBA; & neanmoins nous iugeons que le chandelier exterieur A B C est droit; & que la flamme de la chandelle A est au haut, quoy qu'elle tienne le bas de l'œil; à cause que nous pensons que l'obiet est au mesme lieu où va le rayon depuis le fond de l'œil ADDDA: de sorte que l'on peut imaginer deux rayons qui vont par vn mesme chemin, à sçauoir celuy qui vient de l'objet au fond de l'œil, & celuy qui retorne de ce fond audit objet; ce qui peut accorder les deux opinions, dont l'vne est, que la vision se fait par les rayons que l'œil iette hors de soy iusques à l'objet; comme s'il l'atiroit à soy auec autant de filets, ou de cordes qu'il enuoye de rayons, ou qu'on peut tirer de lignes de l'œil à l'obiet: l'autre, que cét obiet enuoye ses rayons, ou ses ima-

ges à l'œil: car il eſt neceſſaire que l'œil ſe meuue, où ſe dreſſe d'vne particuliere direction vers le point de l'obiet qu'il veut voir, puis que lors que cette direction manque, comme il arriue quand ayant les yeux ouuerts, nous occupans l'imagination à d'autres choſes auec contention, & que nous ne nous ſouuenions pas d'auoir veu ce qui a paſſé deuant nous, quoy que les yeux ayent eſté ouuerts du coſté des obiets, & meſme qu'ils ayent formé leurs images, & enuoyé leurs rayons au fond de l'œil, nous ne les auons pas veus, à proprement parler, à raiſon que le retour, & la reflexion de l'œil n'a pas ſuiuy l'incidence des rayons de l'obiet.

D'où il faut conclure que bien qu'vn homme, ou vn ange fuſt imaginé au fond de l'œil, & qu'il y viſt l'image du chandelier renuerſé CA, il ne ſçauroit pas ſi l'œil void, s'il ne connoiſſoit d'ailleurs ſi l'ame y accommode ſon attention, & ſi elle redreſſe & renuoye les rayons de bas en haut.

Or il faut premierement remarquer qu'entre les rayons, qui viennent de chaque point de ce chandelier à l'œil, encore que ie n'aye icy mis que ceux qui viennẽt des 3 points A,B,C, il y en a toujours vn principal qui eſt celuy du milieu; comme eſt BBBB entre les 3 rayons qui vont du point B au fond de l'œil.

Et parce que ce rayon du milieu eſt le plus court, & par conſequent le plus fort de tous, & qu'il tombe à plomb ſur le cryſtalin HE, on le peut appeller le rayon optique, ou l'axe de la viſion: & bien qu'il n'y ait icy que 3 rayons, on en peut autant tirer ou imaginer que l'on voudra.

Secondement, qu'il n'y a que ce ſeul rayon qui ne ſe rompe point à l'entrée de l'œil; car le ſecond BFD A ſe rompt au point D, ou continuë à augmenter ſa fraction qu'il auoit commencée ſur la cornée: quoy que ie ne veüille pas maintenant conſiderer les differentes fractions qui ſe peuuent faire par la rencontre des 3 membranes & des 3 humeurs; car il ſuffit d'entendre que toutes ces fractions en compoſent vne qui conduit enfin les rayons obliques au meſme point du rayon principal; que les 3. rayons du poinct B rencontrent leur principal au poinct B du fonds de l'œil; comme les 3 autres des points A & C rencontrent leur principal rayon au fouds du meſme œil en A & en C: ce qui eſt ſi bien exprimé dans la figure, qu'il n'eſt pas beſoin d'aucun diſcours pour l'entendre.

Il faut ſeulement imaginer que le chandelier eſt la baſe d'vn cone radieux, dont il eſt le diametre, & qu'au lieu de ſon triple ternaire de rayons, il en va vne infinité de tous ſes points au fonds de l'œil qui eſt comme le ſommet tronqué de ce cone; & neantmoins qu'il y en entre d'autant plus que la prunelle eſt plus ouuerte: de ſorte que le dernier rayon qui peut paſſer en haut eſt ADDA, & le dernier d'en bas eſt CIIC.

Si l'on pouuoit expliquer comme quoy l'ame ſent dans le cerueau le mouuement dont l'obiet ébranle le nerf qui fait la retine; &

si elle est à quelque bout dudit nerf, comme l'araignée est au bout de sa toile, dont elle sent le mouuement quand on y touche; & comme quelques-vns ont pensé, que le premier moteur est à l'extremité, ou au milieu du monde dont il est impossible qu'aucune partie se meuue qu'il ne le connoisse au mesme moment; ou bien si l'ame est presente dans toutes les parties de la retine, comme nous disons que Dieu est present par tout, nous aurions non seulement le principal point de l'Optique, mais ce qui manque de plus excellent à toutes les sciences, qui sont si imparfaites qu'elles ne nous font point conceuoir de quelle façon l'ame, ou l'esprit opere: laquelle nous est presque aussi cachée & inconnuë, comme la maniere dont Dieu agit: & la connoissance de l'vne de ces deux façons seruiroit pour l'autre.

C'est vne chose estrange que ce que nous desirons dauantage, soit si éloigné de nostre connoissance; & que ce qui nous est le plus interieur, & ce semble le plus essentiel, nous soit le plus inconnu: ce qui nous doit faire esperer que Dieu nous reserue vne autre sorte de veuë, où l'entendement trouuera toute sorte de satisfaction.

Ie n'explique point comme les rayons de l'obiet se croisent dans le crystalin, ou auant que de toucher la cornée; parce que la figure montre cela clairement, à laquelle il faudra auoir recours en plusieurs difficultez qui se rencontrent dans les differentes manieres dont on void les obiets, soit proches ou éloignez de l'œil.

Si l'on imagine que tous ces rayons aillent du fond de l'œil à l'objet, ils tiendront tout le mesme chemin: de sorte qu'il ne faudra rien changer en la figure, non plus qu'on ne change rien dans les phenomens du ciel & de la terre, soit qu'elle torne, ou qu'elle soit immobile. Il y a d'habiles Philosophes qui mettent vne action reciproque de l'œil vers l'obiet, semblable aux cercles de l'eau qui vont iusques au bord, & qui du bord reuiennent vers le lieu d'où ils ont commencé.

Quelques-vns croyent que le crystalin s'aproche, ou s'éloigne des obiets, suiuant qu'ils sont grands, ou petits, proches, ou éloignez, & sombres ou clairs, par le moyen des procez ciliaires, qui se laschent, ou se roidissent. Sa figure imite celle d'vne lentille, & est composée comme de deux parties de spheres, dont la superieure est partie, ou portion d'vne sphere moindre; & l'inferieure, d'vne plus grande: mais cela n'est peut estre pas si general, qu'il n'y ait des crystalins qui ne gardent pas cette distinction.

Or ie n'estime pas qu'il soit si necessaire que tous les rayons qui viennent d'vn mesme point de l'obiet, aboutissent tout ensemble à vn mesme point de la retine, que l'œil ne puisse voir sans cette conionction; quoy qu'il semble que la vision en soit plus distincte, & plus forte.

Si l'on met vne teste d'épingle, ou quelqu'autre petit obiet moin-

dre que la prunelle, deuant l'œil; on remarquera plusieurs circonstances qui arriuent à la veuë, à raison de la trop grande proximité dudit obiet; mais ie ne veux pas m'amuser à ces petites gentillesses, que chacun peut obseruer en particulier.

I'aioûte seulement que le frequent vsage des lunettes, engendre à la longue des duretez ou des inégalitez qui font parestre quantité de petits corps dans l'air, lors qu'on regarde le ciel, & qui souuent trompent en telle sorte qu'on chasse ces corpuscules comme si c'estoient des moucherons qui nous importunassent: d'où il est aisé de conclure que ce sont des parties du crystalin, ou mesme de la cornée, ou de la retine, qui se sont desseichées, endurcies, ou bruslées par la trop grande lumiere qui est entrée dans l'œil; ce que ceux-là iugeront aisement qui ont cette incommodité, s'ils ferment l'œil gauche, (lequel est ordinairement celuy dont on se sert pour regarder, & examiner les obiets) car s'il n'y a que luy qui ait ces duretez, l'œil droit ne verra point ces corpuscules dans l'air.

PROPOSITION XXVI.

Determiner si les rayons des deux yeux qu'on imagine s'estendre iusques aux obiets, se rencontrent à vn mesme point, ou si leurs axes demeurent tousiours paralleles, depuis les yeux iusques à l'obiet.

IL semble que la commune creance à tousiours esté iusques à present que les deux yeux se vont recontrer au mesme point de l'obiet qu'on void des deux yeux, & que, par exemple, si l'on imagine qu'ils soient N O, & que l'œil droit O regarde le point A, par la ligne O A, l'œil gauche N regarde aussi par la ligne N A: & si l'œil gauche N dresse son axe au point A par la ligne, N A, l'œil droit dresse aussi son axe au mesme point A, par le rayon O A.

Neantmoins il y en a qui pensent que les deux rayons optiques ne se rencontrent point pour l'ordinaire au point A, ny en aucun autre point si ce n'est à l'infiny, & que lors que l'œil N regarde par son axe NP, l'axe de l'œil O va par la droite O Q; ou que lors que l'œil O regarde par la ligne O A, l'œil N dresse son axe de N en P. De sorte que les deux axes des deux yeux sont quelque fois paralleles: quelquefois non; mais ils se ioignent au point A ou B, ou en tel autre qu'on voudra.

D'où

D'où il arriue que quand l'vn des yeux void distinctem ent vn point de quelque obiet, l'autre ne le peut voir; & que lors qu'on list quelque liure, on ne list que d'vn seul œil, quoy qu'ils changent souuent, & que tandis que l'vn se repose l'autre trauaille. Et parce que ce subit changement n'est pas aperçeu, l'on croid qu'ils lisent tous deux ensemble, encore que l'on ne voye que confusement tout autour de l'obiet, pendant que l'autre s'y attache, & y porte son axe visuel.

Ce que ceux qui ont vn œil plus foible que l'autre, ou qui void l'obiet plus gros, ou plus petit, ou plus obscur, aperçoiuent plus aysement en changeant d'œil, & en les transportant l'vn apres l'autre sur le mesme point de l'obiet, que les autres qui ont les deux yeux égaux en bonté & vigueur: ce qui est assez rare; car, pour l'ordinaire, l'vn des yeux void mieux que l'autre, comme chacun peut éprouuer en lisant quelques lettres fort menuës de l'vn & de l'autre œil alternatiuement & separément.

Cecy parest encore en ce qu'ils ne peuuent voir les deux costez du nez, & qu'on aperçoit qu'apres auoir veu le costé droit, si l'on veut voir le gauche, on sent que l'œil gauche se meut autrement qu'auparauant, & qu'il saute vn saut, comme en tressaillant: de sorte qu'il n'y a nul danger que les arquebusiers ouurent les deux yeux quand ils tirent, puis qu'il n'y a iamais qu'vn seul œil qui voye l'obiet; & partant les yeux ne font point de paralaxes au mesme moment qu'on regarde le point d'vn obiet, puis que le parallelisme de leurs axes ne permet pas qu'ils se rencontrent en ce point: mais ils doiuent regarder ce point alternatiuement, pour faire la parallaxe.

Il faut donc que chacun concluë suiuant les essais qu'il fera de ses propres yeux que le nerf & les muscles de l'vn se relaschét, & n'operét quasi point, pendant que l'axe de l'autre est bandé pour regarder fixement vn objet: & que, par exemple si l'œil gauche est au point A, & qu'il regarde les points B, ou C, ou D, &c. le droit Q aura son axe de Q en O, qui ne luy fera rien voir que confusement; à cause qu'il est relaché; & si l'œil Q regardoit le point F, l'axe de l'œil A se torneroit vers N.

Mais les deux lettres que M. Gassendi a fait sur ce suiet, meritent d'estre leuës, parce qu'elles répondent aux obiections qu'on fait contre cette opinion: & la lecture ne laisse pas d'estre plus aisée auec deux yeux qu'auec vn seul, à raison qu'ils se soulagent l'vn l'autre mutuellement, & que celuy qui a son axe parallele à l'axe de l'autre & qui ne regarde pas le mesme point de l'obiet, ne laisse pas de seruir pour faire voir plus clair, à raison des rayons obliques qui le frapent de toutes parts, & qui augmentent l'horizon, ou la sphere, & l'actiuité de la veuë.

Or ce relaschement de l'vn des axes tandis que l'autre est bandé, se peut confirmer par le repos, ou le moindre effort des autres par-

ries du corps qui sont doubles, & qui se soulagent mutuellement par vn repos alternatif, comme sont les deux iambes, les deux bras &c. bien que, faute de reflexion, plusieurs ne l'aperçoiuent pas, & ne sçachent s'ils ont vn œil, meilleur que l'autre, ni plusieurs autres choses, qui ne se remarquent que par le retour que fait l'esprit sur la maniere dont les organes sont associez. Neantmoins tout cecy n'empesche pas qu'il ne se puisse trouuer des yeux qui ayent la force de conduire leurs deux axes à vn mesme obiet: mais il suffit que chacun examine les siens. Et que l'on ne croye pas que ie sois tellement dogmatique en cecy, que ie ne croye que l'opinion commune est assez probable, à sçauoir que les deux axes visuelles se rencontrent au mesme point d'vn obiet, lors qu'il est assez éloigné des deux yeux, par exemple de 3 ou 4 pieds, ou toises: car il est certain que si l'obiet estoit à 2 ou 3 lignes de l'vn des yeux, l'autre ne pourroit le voir: & il a d'autant plus de peine à le regarder, qu'il en est plus proche, de sorte qu'on sent l'effort que font les muscles, pour torner l'œil à l'obiet. Or cette proposition, comme plusieurs autres de nos traités, n'est propre que pour ceux qui ayment l'experience.

Où il faut remarquer que Baptista Porta a eu la mesme opinion, que nous auons expliquée, à sçauoir que nous ne voyons distinctement que d'vn œil, quoy qu'ils soient tous deux ouuerts: voyez le premier chapitre de son 6. l. de la refraction: & aioûte, comme plusieurs autres, que l'œil droit est ordinairement le meilleur.

PROPOSITION XXVII.

Determiner si le Soleil peut faire l'ombre d'vn corps oposé plus large, lors que l'œil void le Soleil plus grand.

IL semble que le Soleil ne puisse parestre plus grand à l'œil, comme il fait quand il se leue, ou qu'il se couche, qu'il ne fasse aussi l'ombre d'vn corps moindre, ou plus estroite, puis que la largeur de l'ombre est determinée par la grandeur du luminaire, par celle du corps illuminé, & par leurs distances; or le Soleil est aussi éloigné de nos corps quand il se leue, que quand il est éleué de 20, ou 30 degrez sur l'horizon; & neantmoins il paroist plus grand; soit à cause de la refraction de ses rayons qui rencōtrēt les vapeurs de l'athmosphere; ou de la prunelle de l'œil, qui s'ouure plus au matin qu'à midy, & aux autres heures du iour, qui la font refermer par leur plus grande lumiere: d'où il arriue que l'image de l'obiet imprimée au fond de l'œil, est moindre, & fait parestre le Soleil plus petit qu'au matin qui a moins de lumiere.

Mais l'ombre peut estre égale tout le long du iour, parce que le corps illuminé n'est pas suiet aux changemens de la prunelle; &

mesme elle peut estre plus large, parce que lesdites vapeurs peuuent estre assez épaisses pour empescher & comme retrancher les rayons des bords du Soleil, de maniere qu'il n'y ait que les autres rayons plus forts & plus éloignez desdits bords, qui arriuent iusques au corps qui fait l'ombre : d'où il arriue le mesme effet, que si le Soleil estoit reéllement de fait diminué ; ou au moins, son diametre apparent retrecy : car en ce cas, l'ombre s'élargiroit : estant vne maxime generale en l'Optique, que la diminution du luminaire cause l'augmentation de l'ombre : & au contraire, que l'augmentation du luminaire cause la diminution de l'ombre.

Cecy peut estre confirmé par la lumiere du Soleil passant au trauers du trou d'vne pinule, & de là, allant tomber sur vne autre pinulle assez large : car cette lumiere ayant passé par ce trou, ira en s'élargissant, & ce d'autant plus que les deux rayons menez du centre de ce trou aux extremitez d'vn mesme diametre du corps Solaire, comprendront vn plus grand angle : ainsi la lumiere du Soleil receuë sur la seconde pinule, sera plus ou moins grande, suiuant l'augmentation ou la diminution de cét angle. Or quelques-vns pretendent auoir éprouué qu'au leuer & coucher du Soleil, cette lumiere paroist moindre que vers midy : laquelle chose, si elle est, ne peut venir d'ailleurs que des vapeurs qui empeschent que les bords du Soleil n'esclairent assez pour faire la lumiere sensible sur la seconde pinule ; & ainsi elles causent la diminution de cette lumiere ; ce qui n'arriue pas vers midy, ou les vapeurs nuisēt peu ou point au Soleil.

COROLLAIRE I.

Ce qui a esté dit du Soleil, peut aussi s'apliquer à la lune ; & l'on doit distinguer entre l'ombre forte & la plus noire, & entre vne fausse ombre, qui fait vne sorte de separation d'auec la lumiere, & l'ombre dont on ne peut douter : on pourroit nommer ce commencement d'ombre la *nuance* mitoyenne entre l'ombre & la lumiere ; car elle tient de l'vne & l'autre, comme fait la lumiere des bords de la lune eclypsée, quand ils sont seulement éclairez par les rayons du Soleil qui vont tomber sur eux, apres auoir passé par l'atmosphere, ou les vapeurs de la terre, qui les ont affoiblis.

COROLLAIRE II.

Si ce que Diodore raporte des habitans de Saba, dans le 3 chapitre de son liure, est veritable ; à sçauoir qu'il n'y a point de crepuscule, & qu'il fasse aussi obscur qu'à minuit, iusques à ce que le bord du Soleil paroisse ; il faut conclure qu'il n'y a point de vapeurs en cette partie de l'Arabie heureuse ; & partant, que l'ombre n'y est pas plus estroite au matin qu'à midi : mais ie ne croy pas facilement toutes ces relations : parce qu'elles ne sont pas assez bien circonstantiées.

PROPOSITION XXVIII.

Expliquer les erreurs dont l'esprit peut estre surpris par les differentes ouuertures de la prunelle de l'œil: & quand on peut dire qu'on void l'obiet en sa propre grandeur.

LA commune erreur consiste à croire que l'on void les astres, & les autres obiets plus ou moins grands, ie ne dis pas qu'ils sont, mais seulement qu'ils ne doiuent parestre, du lieu où on les regarde: si toutesfois nous pouuons dire qu'ils paroissent plustost vne fois que l'autre, comme ils doiuent parestre: car il n'y a point de loy qui les oblige à estre veus d'vne façon ou d'autre, ni qui nous oblige à les voir plus ou moins grands: & souuent leur grandeur aparente dépend de l'imagination, ou de la preocupation; d'où il arriue que de plusieurs qui regardent le Soleil ensemble, l'vn dit qu'il le void grand comme la paume de la main, l'autre d'vn demi-pied, l'autre d'vn pied de large &c. ce que l'on peut apliquer à tout ce que l'on void sur la terre, ou dans l'air: car si ce qu'on void n'a point esté mesuré ni veu par ceux qui le regardent de loin; il y aura presqu'autant de differentes opinions de sa grandeur, comme il y aura de spectateurs.

Or puis que l'on tient que la plus grande ouuerture de la prunelle fait voir l'obiet plus grand; à raison de la plus grande peinture qui se fait de l'obiet sur la retine, ou du plus grand nombre de rayons qu'elle reçoit; & que c'est pour cette raison, du moins en partie, que la lune nous paroist plus grande la nuit que le iour, & que les estoiles nous paroissent plus grandes en les regardant la nuit, qu'au crepuscule, qui fait vn peu retrecir la prunelle: il faut consider si ces deux sortes de visions sont indifferentes, & si l'vne represente l'obiet plus fidellement que l'autre: ce que l'on peut encore rendre plus general, à sçauoir si tous voyent la veritable grandeur de l'obiet, ou s'il n'y a personne qui ne le voye trop grand ou trop petit, ou si quelqu'vn le void en sa propre grandeur.

Sur quoy ie dis premierement que l'œil void l'obiet plus parfaitement, lors qu'il y distingue vn plus grand nombre de parties; & qu'il ne le peut voir parfaitement, parce qu'il y a des parties si petites qu'il ne peut les voir: cóme nous enseigne l'experience des microscopes, qui font voir les 10 pieds d'vn ciron, & les autres parties de son corps; & plusieurs parties raboteuses & inegales sur les miroirs & autres corps, qu'on croid estre polis & parfaitement vnis.

Secondement, que l'œil estant également ouuert void tout autant dans vne chambre, qui remplit sa retine, que lors qu'il void l'hemisphere entier du ciel: parce qu'à proportion qu'il void plus de parties, il les void plus confusement: & quand il en void moins,

il les void plus distinctement: de sorte qu'on peut dire qu'il reçoit autant de rayons, ou d'images des objets qui sont proches, que de ceux qui sōt éloignez; quand mesme il ne verroit que l'espace d'vn pied, ou qu'il ne verroit que le grain de sable B, qui luy enuoyroit autant de rayons que l'obiet GH, ou HO; or ce que l'on void dans ce secteur de sphere ANO, se doit entendre de tout l'hemisphere qui seroit veu par l'œil A.

C'est delà qu'il s'ensuit que comme la base NO du secteur, NOA, est 16 fois plus grāde que la base GH du secteur AGH, l'on void aussi 16 fois plus distinctement les parties de l'obiet GH, que de l'obiet NO.

Troisiesmement, que l'on ne void iamais vn obiet en sa propre grandeur, autrement il faudroit que la base du cone optique qu'il fait auec l'œil, eust la largeur de l'obiet pour le diametre de sa base, au lieu que cē diametre se diminuë toujours à mesure qu'il s'éloigne: de sorte qu'il semble qu'il seroit necessaire d'auoir l'obiet dans l'œil mesme, pour estre veu en sa propre grandeur, comme il est necessaire de maniere vn baston pour sçauoir sa veritable grandeur: car l'œil, aussi bien que les autres sens, peut estre appellé *vn toucher*.

Où l'on peut remarquer que les nombres de 2 lignes NP & OQ, enseignent combien l'on void les obiets plus distinctement les vns que les autres, suiuant les differens éloignemens de l'œil A: car les differentes aparences de la vision suiuent les mesmes loix, que les diuerses illuminations.

Quatriesmement, l'on peut dire qu'on void tousiours chaque chose en sa propre grandeur, parce que si apres auoir mesuré l'obiet auec vn pied de Roy, ou auec vne autre mesure, on regarde la mesme chose à trauers vn verre conuexe, ou en d'autres façons qui grossissent ordinairement l'obiet; si on regarde le mesme pied qui a serui de mesure, par le mesme verre, on le verra tousiours égal audit objet: & si on éloigne l'obiet en sorte qu'il ne paroisse plus que comme vn point, le pied parestra de mesme.

Par consequent puis que la mesure conuient tousiours auec la chose mesurée, l'on void tousiours les obiets en leur grandeur, quoy qu'on ne les voye pas si distinctement de loin que de pres; ioint qu'ils paroissent comme ils doiuent, suiuant l'angle sous lequel ils sont veus.

Mais pour euiter toute ſorte d'ereur, & qu'on ne croye pas qu'vn obiet ſoit plus grand qu'il n'eſt, comme il ariue qu'vn grain de ſable paroiſt de la longueur d'vn pouce par vn excellent microſcope; il faut imaginer que l'on voye auſſi la longueur du pouce par le meſme microſcope, & l'on verra que le grain de ſable ſe trouuera d'autant moindre que cette longueur de pouce, que le grain de ſable paroiſt plus gros qu'il n'eſt.

L'vne des plus grandes tromperies qui vient en partie de la dilatation de l'vuée, s'experimente aux eſtoiles & aux planetes, que nous croyons pareſtre plus grandes qu'elles ne ſont; autrement il s'enſuiuroit qu'elles nous donneroient plus de lumiere la nuit que ne fait le Soleil: car bien qu'on ne priſt que la moitié des eſtoiles du Ciel, l'hemiſphere qui eſt ſur nous durant la nuit en contient aſſez pour faire que ſi toutes les eſtoiles aparentes eſtoient miſes enſemble pour faire vn ſeul diſque, ou vne ſeule eſtoile, elles paroiſtroient plus grande de moitié que le Soleil; ſupoſé qu'on prenne la grandeur de leurs diametres ſuiuant ce que Tycho & les autres Aſtronomes les mettent.

Et neantmoins il eſt certain qu'elles ne ſont pas ſi grandes qu'elles paroiſſent, car apres que les lunettes de longue veuë ont retranché leurs irradiations, ou faux rayons, elles paroiſſent ſi petites, qu'vn excellent Aſtronome a trouué par le calcul que toutes leſdites eſtoiles veuës en leurs vrayes grandeurs, ou priſes ſelon leurs veritables aparences, ne paroiſtroient pas plus grandes qu'vne eſtoile de la 4 ou 5 grandeur ſelon Tycho.

De ſorte que les eſtoiles n'éclairent pas à proportion de ce qu'elles paroiſſent la nuit à la prunelle dilatée dans les tenebres, mais ſuiuant la veritable aparence: de meſme que le Soleil ne ſuit pas dans la proiection de ſon ombre, l'apparence qu'il fait dans l'œil, comme i'ay dit dans la propoſ. precedente. Or chacun ſe peut deſabuſer au matin: car Venus, Iupiter &c. qui paroiſſent la nuit ſous l'angle de 2 ou trois minutes, ne paroiſſent pas le iour d'vne minute, tant à cauſe du retranchement que fait le iour des irradiations de la nuit, qui augmentent leurs diametres apparans, qu'à cauſe que la prunelle reçoit de plus grandes images la nuit que le iour; autrement, pourquoy le diametre de Venus, par exemple, paroiſtroit-il cinq fois moindre le iour que la nuit?

Il ne faut donc pas s'eſtonner pourquoy les eſtoiles dont chacune eſt peut-eſtre auſſi luiſante que le Soleil, nous éclairent ſi peu la nuit; puis qu'elles ne nous doiuent pas plus éclerer que le Soleil, dont la veritable aparence ſeroit tant diminuée, qu'il ne nous paroiſtroit que ſous l'ãgle d'vne minute, ou auſſi petit cõme nous paroiſt la nuit vne eſtoile de la cinquieſme grandeur; puis que toute les eſtoiles eſtant iointes enſemble ne nous deuroient pas pareſtre plus grandes, comme elles pareſtroient en effet au matin, lors que la

cheuelure, qui empesche d'aperceuoir leurs vrais disques, ou leur cercles, est retranchée, & que la paupiere n'est plus si dilatée.

Ce qui suffit pour conclure plusieurs autres choses, & pour éuiter les erreurs qui pourroient nous abuser, en croyant qu'vne chose est beaucoup plus grande qu'elle n'est; mais nous aurons encore suiet de parler des tromperies de l'œil dans la Dioptrique, & ailleurs.

PROPOSITION XXIX.

Expliquer pourquoy chaque obiet ne pareſt point double aux deux yeux, puis qu'ils en reçoiuent deux images differentes.

CEux qui croyent que l'obiet ne pareſt pas double, parce que les deux nefs optiques qui font leurs deux retines, s'vnissent ensemble dans le cerueau, n'ont pas rencontré la bonne raison, puis qu'outre qu'ils ne sont pas vnis en toutes sortes de personnes, lors qu'on presse l'vn des yeux, l'obiet pareſt double, & la vision se fait dans l'œil auant que de rencontrer cette vnion. Il faut donc prendre la raison de ce que les deux images receuës au fonds des deux yeux sont si semblables, qu'ils n'y peuuent remarquer aucune difference. C'est pourquoy les deux oreilles n'oüyent qu'vn mesme son quoy que les nerfs qui seruent à l'oüye ne se croisent point, & n'ayent point d'vnion, que dans le cerueau, comme dans leur source.

Il arriue encore la mesme chose au toucher: car bien qu'on touche vn obiet auec deux doigts, ou auec les 2 mains, on ne iuge pas que l'on ait touché deux obiets, si ce n'est quand on croise les deux doigts l'vn sur l'autre, & qu'on met l'obiet entre deux; car pour lors, il semble qu'on touche deux obiets, bien qu'il n'y en ait qu'vn.

Mais si l'opinion expliquée dans la troisiesme proposition, est vraye, cette difficulté n'aura point de lieu, parce qu'il n'y aura qu'vn seul œil qui voye vn obiet, & qui soit peint comme il faut de son image.

PROPOSITION XXX.

Expliquer quel eſt le plus grand, ou le moindre angle ſous lequel l'œil peut voir les obiets.

IL est difficile de determiner exactement quel est le plus grand angle qui peut seruir à l'œil pour voir vn obiet: car il y a des yeux qui peuuent voir sous vn plus grand angle les vns que les autres: il est certain qu'il void assez bien depuis l'ouuerture de 60 degrez ius-

ques à celle d'vne minute, & qu'il ne peut voir par vn angle plus grand que de 180 degrez, qui font le demy cercle, sans se forcer: or l'œil estant au centre d'vn cercle, peut voir le demi-cercle entier, ou peu s'en faut, particulierement quand l'œil sort beaucoup dehors; mais si celuy qui regarde ce demi-cercle fait reflexion sur le mouuement de son œil, il aperceura aisement, qu'il est necessaire qu'il se meuue, & que c'est à diuerses reprises, & par de differentes actions qu'il void ce demi-cercle, & mesme le quart dudit cercle: & à proprement parler l'œil ne void exactement que le lieu de l'obiet où se rencontre l'axe optique de la vision.

Mais suiuant qu'vn mesme obiet s'aproche de l'œil, il est veu sous vn plus grand angle, par exemple si le Soleil descendoit vers nous, ou que nous aprochassions de luy, nous le verriós sous vn plus grand angle; & sous vn moindre s'il s'éloignoit. Si l'œil pouuoit enuisager tout d'vn coup, & d'vne seule vision, tous les obiets qui entrent par la cornée, il pourroit quelquefois voir plus qu'vn demi-cercle: mais cette sorte de veuë est si confuse, qu'elle ne merite pas qu'on s'y arreste.

Quant au moindre angle sous lequel on peut voir, il est difficile le determiner, à raison de la differente force & subtilité des yeux differens; ie diray seulement que i'ay experimenté qu'vne veuë bien forte, ou subtile void vn grain de sable de 10 ou 12 pieds; & parce que le diametre de ce grain de sable n'a que la dixiesme partie d'vne ligne, il s'ensuit que le rayon du cercle de dix pieds, ou de 120 pouces, ou de 1440 lignes, apartient à vn cercle dont la circonference est du moins sextuple dudit rayon.

Voyons maintenant quelle partie d'vn degré de cette circonference respond à la dixiesme partie d'vne ligne: & pour ce suiet prenons la 60 partie du rayon, à sçauoir 24 lignes; que ie multiplie par 10 pour auoir le nombre des grains de sable contenus par vn degré, à sçauoir 240; lesquels estant comparez aux secondes minutes contenuës par le mesme degré, c'est à dire à 3600, il est euidét que le grain de sable ne contiét guere qu'vne quatriesme partie d'vne minute, c'est à dire 15 secondes, qui font, ce semble le moindre angle, sous lequel l'obiet peut estre veu: & s'il se trouue quelquelque œil si perçant qu'il puisse voir sous l'angle d'vne seconde minute, il pourra seruir de mesure, ou d'idée, pour la perfection des yeux.

PROPOSITION

PROPOSITION XXXI.

Expliquer sous quels angles l'œil void les obiets proches & éloignez: & monstrer que les angles ne suiuent pas la raison des distances; & pourquoy les obiets qui sont en haut semblent s'abaisser, ceux qui sont en bas semblent se hausser, & les gauches semblent s'aprocher du costé droit, & ce qui est à droit aller à gauche.

SOit l'œil B, qui regarde l'obiet DQ mis à diuerses distances: il est certain que plus il sera proche, & plus il se verra grand, & sous des angles plus grands: comme l'on void en cette figure, dans laquelle DQ se void sous l'angle DBQ, qui est moindre que l'angle FBP, cettuy-cy moindre que l'angle GBO, & GBO moindre que HBN que ie supose estre de 90 degrez.

Suposons aussi que ces lignes droites AH, HG, GF, FD, soient égales, tant entr'elles, qu'à la ligne AB, & que l'angle HAB soit droit.

Il est clair que les distances AH, AG, AF, AD, n'ont pas les mesmes raisons entr'elles que les angles HBN, GBO, FBP, & DBQ. Car ces distances sont en la progression Arithmetique 1, 2, 3, 4, & les angles ont toute vne autre suite: sçauoir HBN, 90 degrez; GBO, 53-7; FBP, 36-52; & DBQ, 28-6.

Puis donc que les obiets HN, GO, FP, & DQ, quoy qu'égaux, semblent neantmoins dlus petits à raison qu'ils paroissent sous des angles moindres; & que ces angles ne suiuét pas les raisons des distances; il paroist que la diminution aparente des obiets, ne suit pas la raison des mesmes distances. Au reste, il n'est pas difficile de comprendre pourquoy les obiets qui sont en haut, semblent se baisser en s'esloignant de l'œil; si on se represente que l'œil estant B, la distance AD soit le haut d'vne gallerie, & la distance BC soit l'horizon de l'œil. Car alors les lignes égales CH, CG, CF, CD, seront les hauteurs de la gallerie, lesquelles vont tousiours apparamment en diminuant, comme nous venons de demonstrer, & partant aussi le haut de la gallerie semble se baisser. C'est la mesme raison qui fait que le bas de la gallerie semble se hausser; puis qu'il semble s'aprocher de l'horizó BC. De mesme, les parties de la main droite de cette gallerie, semblent tirer à gauche; & les gauches, semblent tirer à la droite; les vnes & les autres s'aprochant tousiours apparamment de la ligne du milieu BC: ce qui fait, en general que toute la galle-

rie s'étrecir vers le bout le plus éloigné de l'œil. En quoy il n'y a aucune difficulté pour celuy qui aura bien entendu ce que nous auons dit çy-dessus.

Fin du premier Liure.





LIVRE SECOND DE LA CATOPTRIQVE, OV DES MIROIRS.

CE Vocable de Catoptrique eſt en vſage, pour ſignifier la partie de l'Optique qui traite des reflexions, & qui ſert pour trouuer le chemin que tiennent les rayons en leur retour; & comme il faut faire les miroirs qui puiſſent les renuoyer en meſme ordre qu'ils les ont receus : par exemple, qui de paralleles les renuoyent paralleles; & qui de paralleles les reduiſent à vn point, ou les écartent, &c. & comme l'on trouue les lieux où paroiſſent les images des obiets.

Or ie ne pretends icy autre choſe que de donner ſuccinctement l'explication de la reflexion, afin qu'on entende comme elle ſe fait, & pourquoy elle ſe fait pluſtoſt à angles égaux, que par d'autres: & parce que i'ay fait l'Optique precedente par propoſitions, ie ſuiuray encore le meſme ordre dans cette ſeconde partie, quoy que ſi l'on veut, on puiſſe vſer d'autant de chapitres qu'il y aura de propoſitions.

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer pourquoy la reflexion ſe fait à angles égaux; où l'on void ce que c'eſt que la compoſition des mouuemens, & pluſieurs autres choſes qui appartiennent à ce ſuiet: & comme le rayon tombant perpendiculairement, ſe peut reflechir ſur ſoy-meſme.

LA plus grande partie des actions, & des mouuemens qui ſe font dans la nature gardent vn meſme ordre, & teſmoignent l'vniformité des actiós diuines qui en ſont les ſources: ce que peu de perſonnes conſiderent, comme s'il n'apartenoit pas à tous les hommes de s'inſtruire des loix que Dieu fait garder à la nature, & par leſquelles, il gouuerne le monde qu'il a fait pour ſa gloire.

C'eſt à quoy ie les exhorte par la conſideration des retours du rayon, que i'explique par la figure ABCG, dans laquelle il faut imaginer le plan ou le miroir droit BG, bien poli, & vniforme, de ſorte que ſa ſurface n'ait aucune eminence ou foſſette: car bien qu'il ſoit tres-difficile que le plan des miroirs ſoit ſi parfaitement poli, qu'il n'y demeure quelque inégalité, & pluſieurs pores, quoy que les yeux, ou le toucher ne ſoient pas aſſez ſubtils pour les remarquer, neantmoins il le faut ſupoſer parfait pour en parler exactement.

Car la ſcience ne conſidere pas ſeulement les choſes dont elle traite, comme elles ſont ordinairement dans la nature, mais auſſi comme elles y peuuent eſtre par la puiſſance abſoluë de Dieu; de ſorte qu'on peut dire que chaque ſcience n'a que le ſeul poſſible pour ſon obiet, & partant qu'elle eſt auſſi veritable & auſſi pure que le meſme poſſible. Et parce que le poſſible n'a point d'exiſtence, que dans la puiſſance de Dieu, nous pouuons encore dire que toutes les ſciences ne ſont autre choſe que des conſiderations de la ſouueraine puiſſance.

Soit donc BG la ſection d'vn miroir plat, qui ſerue pour toutes ſes autres ſections; & que toutes les lignes qui paroiſſent en cette figure, ou qui y peuuent eſtre imaginées, ſoient ſupoſées dans vn meſme plan; ce qu'il faut auſſi penſer de tous les autres miroirs ſoit conuexes, ou concaues dont nous parlerons apres.

Quant à la demie circonfereuce BFG, elle ne ſert que pour monter la maniere de meſurer les angles d'incidence, & de reflexion: & pour ce ſuiet, il faut conſiderer vn ſeul rayon, par exemple ſi l'on conſidere le Soleil au point A, le rayon duquel il frapera le miroir BG, ſera AE que l'on peut conceuoir comme vne ligne indiuiſible, quoy qu'eſtant Phyſique, elle ait en ſoy quelque largeur, ou groſſeur, dont il faut prendre la ligne du milieu, à la maniere d'vn axe indiui-

indiuiſible, comme l'on fait dans la Geographie, lors que l'on parle de l'axe des ſpheres, ou des autres corps : autrement il ſeroit neceſſaire d'enueloper trop de choſes enſemble, au lieu que les ſciences ont eſté inuentées pour les deueloper.

Ce qui n'empeſche nullement que l'on ne conçoiue que tout corps lucide fait vne ſphere ſolide de lumiere, auſſi grande comme l'on veut ſe l'imaginer.

Soit donc le rayon AE, qui tombant obliquement ſur le point E du miroir B G, ne demeure pas en E, comme s'il auoit eſté attiré par le point A, & ne coule pas auſſi ſur EG, cóme feroit le baſton AE qui ſeroit pouſſé par telle force qu'on voudra d'A en E : quoy que ſi la lumiere eſt le mouuement des petites boules d'vne matiere tres-ſubtile, il ſemble que le continuel pouſſement, ou l'impreſſion qui ſe fait ſur ces petits corps, deuroit pluſtoſt les faire couler par la ligne EG, que par EC, qui eſt la ligne par où ils ſont reflechis, ou par où le mouuement du Soleil leur eſt communiqué, comme monstre l'experience, à laquelle il ſe faut arreſter, quelque raiſon qu'on puiſſe s'imaginer contr'elle : puis que la raiſon eſt tousjours fauſſe toutes & quante-fois que l'experience luy eſt contraire.

Or elle nous enſeigne que le rayon A E ſe reflechit d'E en C, de ſorte que l'angle de reflexion CEG eſt égal à l'angle d'incidence A EB. Comme ſi l'angle AEB eſt de 45. degrez, l'angle CEG ſera auſſi de 45. degrez.

La meſme choſe arriue au rayon tombant d'I en E, car ſi l'angle IEB eſt de 30 degrez, l'angle de ſa reflexion D E G ſera ſemblablement de 30 degrez ; & ainſi des autres.

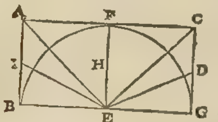
Et ſi le rayon coule de B en E, il continuëra d'E en G ſans ſe reflechir : & finalement, s'il tombe du point F perpendiculairemenr en E, il retornera par la meſme ligne E F, puis qu'il n'y a nulle cauſe qui le determine pluſtoſt vers le coſté droit CG, que vers le coſté gauche AB.

Ie ſçay qu'il eſt difficile d'imaginer comme quoy vn meſme rayon peut reuenir ſur ſoy-meſme, particulierement ſi on le conçoit comme vne chaine, ou vn enchainement de petites boules qui ſe pouſſent mutuellement : car ſi le corps lucide F pouſſe touſiours ces corps depuis FE, comme ſe peut il faire que tandis que les vns tombent continument de F en E, ceux qui ont precedé retornent par le meſme chemin EF ; qui eſt touſiours rempli des autres qui continuent à venir de F en E, ſi ce n'eſt que l'on die qu'ils retornent à coſté, & qu'eſtant tombez par le coſté droit de la ligne F E, ils s'en retournent par le coſté gauche de la meſme ligne EF, contigument à icelle, afin que cette ligne ſoit Phyſique, & par conſequent diuiſible par l'eſprit, bien que l'œil ne le puiſſe aperceuoir.

Si cela eſt, ou s'il ſe fait quelque choſe de ſemblable, la ſcience

ne le considere pas, car elle supose que la ligne du rayon FE, & du reflechi EF est indiuisible; & que la mesme vertu qui vient de F en E, se redouble & s'vnit par vne parfaite penetration en retournant d'E en F.

Ce qui ne peut, ce me semble, estre conçeu plus distinctement, & plus clerement qu'en posant que ce rayon redoublé soit vn mouuement renforcé, semblable à celuy d'vn baston poussé aussi fort & en mesme temps d'E en F, que de F en E; car il est aisé d'imaginer que deux mouuemens, soit égaux, ou inégaux, peuuent estre communiquez en mesme temps à vn mesme corps; la seule difficulté qui reste, consiste à sçauoir comme il se peut faire qu'vn corps poussé de deux forces égales opposées en droite ligne, comme les forces FE & EF sont opposées, puisse estre meu: puis que la raison contraint d'auoüer que ce corps demeurera en repos, & qu'il ne pourra se mouuoir pendant qu'il sera poussé par 2 forces égales: comme il arriue que le fleau des balances se repose necessairement, quand les poids des 2 bassins sont égaux.



Mais ce qui donne tant de peine à l'argumentation, luy peut seruir pour la soulager: car si l'on conçoit que les bras du fleau, ne laissent pas d'estre en perpetuel mouuement, quoy qu'ils semblent estre en repos, puis que par succession de temps ils se courbent, ou se rompent par la force des poids qui les attirent, ou les pressent également; on peut aussi entendre que le corps qui a deux mouuemens oposez & qui semble estre en repos, ne laisse pas de se mouuoir ou d'auoir vne actuelle inclination au mouuement, ce qui suffit pour multiplier la sensation de l'action du mouuement.

Quoy qu'on puisse dire que le mouuement qui fait la lumiere se faisant par vne espece de vibration, ou secousse; il suffit que cette vibration se fasse auec plus de vigueur, par la reflexion perpendiculaire iointe à la cheute perpendiculaire, que lors que celle-cy est toute seule.

Ceux qui admettent le vuide, disent que le rayon ayant quelque grosseur cylindrique, ou conique, les petites boules qui font ce rayon, ont de petits vuides ou des pores, & qu'apres que ces corpuscules qui font le rayon d'incidence, sont descendus sur la glace du miroir, ils remontent par lesdits vuides au mesme temps que se fait la descente continuelle des autres.

Or pour mieux entendre la reflexion, & pourquoy elle se fait à angles égaux; suposons que le mouuement du rayon AE, soit composé du mouuement AF parallele à BE, & du mouuement AB perpendiculaire à BE, comme il seroit en effet, si l'on imaginoit qu'vn corps fust tiré en mesme temps par des forces égales d'A en F & en B, car il n'iroit ny par AF, ny par AB, mais par par la diagonale AE.

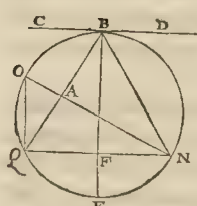
Ce qui arriueroit en mesme façon, si la ligne AF descendoit parallelement sur BE, tandis que la ligne AB va parallelement sur la ligne FE: & parce que le mouuement d'A B vers F E, n'est point oposé au plan BE, & que l'on supose que le rayon ne perd point de sa vitesse, si tost qu'il a frapé E, il doit retourner dans vn temps égal à celuy auquel il a tombé depuis A iusques à E, (si toutesfois on peut imaginer deux temps differens dans le moment) du mesme E à quelque point de la ligne C G: or s'il retournoit d'E en G en coulant le long d'EG, ou en D, il auroit perdu de sa vitesse, puis qu'il ne feroit pas son chemin de retour égal au premier qu'il a fait d'A en E.

Au reste, l'on pent imaginer que le rayon AE, ou HE, diminuë, ou augmente sa vitesse au point E: par exemple, si le rayon perpendiculaire HE l'augmente en E, comme il arriueroit si le plan BG faisoit ressort au point E, qui aioûtast vn nouueau mouuement à celuy qu'a le rayon en descendant de H en E, la reflexion ne se feroit seulement pas iusques en H, dans vn temps égal à celuy auquel le rayon est descendu de H en E, car il iroit plus haut vers F.

Mais afin que nous ne fassions point de nouuelle hypothese sur vn suiet qui semble d'ailleurs assez difficile, voyons s'il y a quelqu'autre raison pour laquelle le rayon A E se reflechit par le rayon EC, qui fait l'angle de reflexion EGC égal à celuy d'incidence E B A, & s'il y a quelque raison qui combate cette reflexion, & qui semble prouuer qu'elle se doit faire entre C & G comme en D, ou entre C & F, ou enfin qu'elle ne se doiue point faire, & que le rayon doiue plustost demeurer en E, qu'il pousse tousiours comme feroit vn baston poussé d'A en E, qui demeureroit en E, ou qui couleroit vers G, à cause de son inclination ou de sa pante: c'est pour ce genre de difficultez que ie fais vne nouuelle proposition, de peur que celle-cy soit trop longue.

PROPOSITION II.

Expliquer la difficulté qui se trouue dans la reflexion par angles égaux : & que cette égalité d'angles se fait encore que les lignes ne soient pas les moindres par lesquelles le rayon peut arriuer par reflexion de l'objet à l'œil.



PLusieurs ont creu que la raison des angles égaux qui se font dans la reflexion se deuoit prendre de la briefueté des lignes d'incidéce, & de reflexion : parcequ'ils ont pensé que ces 2 lignes ne pouuoient iamais estre moindres, en quelque sorte qu'on les tirast de l'obiet au miroir reflechissant, & du miroir à l'œil.

Ce qui n'est pas neantmoins veritable, comme l'on void dans cette figure qui represente vn miroir concaue.

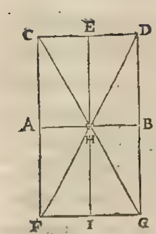
Soit donc BD la tangente du cerle BOQN ; & que B soit le point où elle le touche ; duquel soient tirées deux lignes BQ & BN faisans deux angles égaux auec le diametre BE : que l'obiet soit dans la circonference du cercle au point N, & l'œil au point Q. Ie dis que les lignes BQ & BN sont plus longues que toutes les autres lignes tirées des points Q & N à tel point de la circonference qu'on voudra ; quoy que la reflexion de l'obiet N à l'œil Q se fasse par les lignes NBQ.

Soient, par exemple, les 2 droites QO & NO, qui sont plus courtes que les deux susdites, comme ie demontre, puis que les deux angles QBN & QON sont égaux, aussi bien que les angles BNO, & BQO. Les angles contreposez au point A sont aussi égaux : & partant nous sçauons, par la 4 du 6. qu'AB est à AO, comme AN à AQ, & BN à OQ : & par consequent qu'ABN est AOQ, comme AN à AQ.

Or au triangle ANQ, l'angle AQN estant plus grand que l'angle ANQ, puis que cét ANQ n'est qu'vne partie de BNQ esgal à BQN ou AQN ; ils'ensuit, par la 18 du 1. que le costé AN est plus grand que AQ : partant il s'ensuit aussi que les deux costez ensemble ABN sont plus grands que les deux AOQ. Puis donc que ces quatre grandeurs sont proportionnelles ABN, AOQ, AN, AQ ; & que les extremes ABN & AQ sont la plus grande & la plus petite ; il s'ensuit par la 25 du 5. qu'estans iointes ensemble, elles sont plus grandes que les deux moyennes iointes ensemble, AOQ & AN ; c'est à dire que NBQ valent plus que NOQ.

La mesme chose est demontrée plus vniuersellement dans Baptista : qui fait voir que cette briefueté de lignes est indifferente.

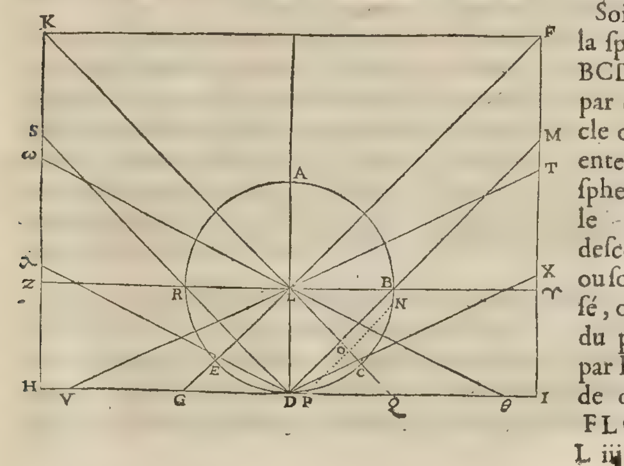
Or l'autre raison par la quelle les angles d'incidence & de refle-



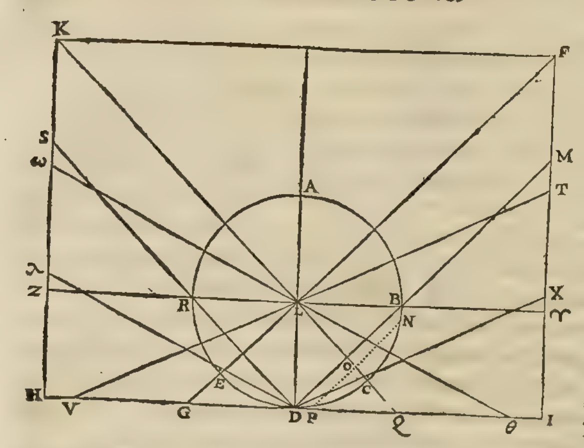
xion sont égaux, se prend de ce que si le rayon passoit à trauers le miroir, il feroit dessous le miroir vn angle égal à celuy qu'il fait dessus, comme l'on void en cette figure, où l'angle GHB que fait le rayon CHG, dessous le miroir AB, auec le mesme miroir AB, est égal à l'angle CHA, comme l'angle DHB est égal au mesme CHA : de sorte que cét angle qui se fust fait dessous le miroir, si le rayon eust passé à trauers, se fait par dessus le mesme miroir; tellement que l'angle DHB est égal à l'angle GHB; c'est à dire à l'angle CHA.

Mais cette raison ne semble pas encore satisfaire pleinement; c'est pourquoy i'aioûte icy le raisonnement d'vn excellent esprit, à sçauoir qu'vn corps estant meu auec violence, reiaillit quand il rencontre vn corps dur, dont il s'éloigne par le mesme mouuement qui luy auoit esté imprimé, lequel n'estant point épuisé par l'atouchement du corps dur, retourne, & se reflechit, soit que ce mouuement se diminuë vn peu par le choc du corps dur, ou qu'il demeure en son entier, comme lors que le corps dur n'oste aucune partie du mouuement du corps poussé, ce qui arriue peut-estre quand ces 2 corps sont parfaitement durs: de sorte que si cette dureté ne se troue point au monde, l'on peut dire qu'il n'y a point de corps reflechissans qui ne diminuënt vn peu l'égalité de l'angle de reflexion, ou du moins qui ne diminuënt la force & la longueur du rayon reflechi, bien que nous ne l'aperceuions pas.

Or pour faire comprendre d'où peut venir l'égalité susdite des angles, suposons vn corps spherique, qui ne touche le plan reflechissant qu'en vn point, & qui soit vniforme en toutes ses parties, en sorte que son centre de pesanteur soit le mesme que celuy de sa grandeur : parce qu'il semble que les corps qui ont d'autres figures ne sont pas propres pour se reflechir à angles égaux.



Soit donc la sphere ABCDE, (car par ce cercle on peut entendre la sphere) dót le centre descende, ou soit poussé, ou ietté du point F par la ligne de directió FLG sur le



plan dur H I. Ce mouuement par la ligne FG, à l'égard du plan H I, peut estre conçeu cóme composé du mouuement parallele represété par la droite F K, & du perpendiculaire represénté par la droite F I; quoy qu'en effet il soit simple: mais parce que cette pensée de composition de mouuement qui ne change rien dans sa simplicité, ayde à comprendre la raison de l'égalité des angles, il est permis de s'en seruir, puis qu'il peut estre composé en cette façon, sans mesme que nous puissions le discerner.

Cecy estant posé, le point D de cette sphere touchera plustost le plan HI, que le point E, qui se rencontre en la ligne du centre, comme la figure montre si euidemment, qu'il n'est pas besoin de le prouuer. Or il faut tirer de ce point d'atouchement D, la droite D M parallele à la ligne de direction F G, coupant la circonference du cercle au point B; afin d'auoir le segment BCD; & lors que la sphere se meut du point F vers le plan, ou la ligne H I; & que sa vertu d'impulsion, ou de pesanteur est faite parallele à la ligne F G, ledit segment veut aller d'vn mouuement contraire par la ligne DM, à cause de la resistence qu'il trouue au point D.

Mais parce qu'il ne touche le plan HI qu'en vn point, ou en fort peu de parties proches du point D, toutes les autres parties qui composent le segment, ne peuuent estre arrestées, de sorte que P & plusieurs autres parties de ce segment NCP, ne sont pas empeschées d'aller vers le plan H I: ioint qu'au mesme moment que les parties qui sont au long de la ligne DB voudroient retorner vers M, le plus grand segment BAD, où se trouue le centre de pesanteur, de toute la sphere, tend vers le plan H I, qu'il n'a point encore touché.

De maniere que le plus fort emporte le plus foible, & le contraint de le suiure, quoy qu'il diminuë la vertu impulsiue, ou le mouuement de ce grand segment, & qu'il le contraigne de prendre vn autre chemin que celuy qu'il prédroit sans cét empeschement, suiuant la ligne F G, & ses paralleles; au lieu duquel il va par la ligne QLK,

comme le petit ſegment monte par la ligne parallele D R S, de ſorte que la ſphere s'aproche de la ligne K H, & s'éloigne du coſté F I.

Mais monſtrons pourquoy la reflexion de cette ſphere (qui nous repreſente l'vn des corps qu'on ſupoſe faire ce que nous appellons lumiere ou rayon) ſe fait à angles égaux; c'eſt à dire pourquoy la ligne de retour, ou de reflexion QK fait l'angle KQH, égal à celuy que fait la ligne d'incidence FG, à ſçauoir FGI, ou MDI. Sur quoy il faut remarquer que plus cét angle fait par la ligne MD parallele à la ligne du centre FG, & par la ligne du plan DI ſera grand, & plus grand ſera le ſegment compris par cette ligne MD: comme il arriueroit ſi la ſphere deſcendoit par la ligne T V, qui fait vn angle plus aigu auec H I, que l'angle F G I. Car il eſt éuident que la ſphere touchera pluſtoſt H I en D, qu'en V. Cecy eſtant poſé, il faut tirer du point D la ligne D X parallele à T V ligne du centre de ce ſecond mouuement, qui montrera que le ſegment C P D eſt moindre que le ſegment BCD, puis que la partie eſt moindre que le tout.

La meſme choſe arriuera pour tous les autres angles, iuſques à ce que la ligne du mouuement central ne faſſe plus d'angle auec la ligne HI; c'eſt à dire iuſques à ce que ſon mouuement ſoit parallele à HI, ſuiuant la ligne YZ, ou ſes paralleles,

Au contraire, ſi la ſphere tombe perpendiculairement ſur le plan, & qu'il ne tienne rien du mouuement parallele, comme l'ors qu'il tombe par la perpendiculaire A D, les deux ſegmens de la ſphere A K D, & A B D ſeront égaux, puis que chacun ſera vn hemiſphere.

Apres tout cecy, diſons que puis que le moindre ſegment eſt d'autant plus grand, que l'angle de la ligne d'atouchement eſt plus grand, qu'il aura vne plus grande vertu impulſiue, & partant qu'il aportera d'autant plus d'empeſchement à la ſphere, & par conſequent, qu'il fera auſſi d'autant plus varier ſa ligne du mouuement central, & ſes paralleles.

Or l'angle de reflexion fait, par exemple de la ligne HQ & de la ligne QK, ou de ſes paralleles comme SD, eſt d'autant plus grand que ledit empeſchement eſt plus grand: de ſorte qu'il y a touſiours egale raiſon de l'angle d'incidence au ſegment fait par la ligne d'atouchement, & du ſegment à ſa vertu impulſiue, de cette vertu à la variation du mouuement paralele, quand la ſphere touche au point D, & de cette variation à l angle de reflexion: & par conſequent tel que ſera l'angle F G I, ou MDI d'incidence, tel ſeront les angles de reflexion KQH ou SDH.

C'eſt pourquoy ſi la ſphere deſcend par la ligne T V, elle ne ſe reflechira pas par les lignes QLK, DRS, ou par leurs paralleles, mais par les lignes $\theta\omega$, Dλ, qui font des angles auec HI égaux aux angles

TVI, & XDI. Ce sont là les 3. mouuemens qui sont considerables dans les mouuemens du rayon, qui ne peut aller que parallelement au plan HI, en le rasant, parce que nulle portion de la sphere n'est interceptée ou coupée par la droite tirée parallele du point d'atouchement à la ligne du mouuement du centre YZ: & partant la sphere ne s'éleuera nullement, puis qu'il n'y a nul segment intercepté qui la puisse éleuer.

Et si elle tombe par AD, elle remontera par la mesme ligne qu'elle est descenduë, vers la ligne KF, parce que sa ligne du mouuement central la diuise en deux parties égales : c'est pourquoy l'vne ne peut surmonter l'autre: & n'y ayant point de raison pourquoy elle se détourne à droite ou à gauche, elle est contrainte de remonter par DA: puis qu'elle retient encore le mouuement qui luy a esté imprimé lors qu'elle a descendu : autrement elle s'arresteroit au point D, comme fait vne masse de plomb, qui tombe sans se reflechir.

COROLLAIRE. I.

Encore qu'il soit certain que les petits corps qui nous font sentir la lumiere en se reflechissant à nos yeux, ne sont pas si gros que cette sphere, qui creueroit les yeux ; & que les spherules qui seruent à la lumiere & à l'œil soient beaucoup moindres qu'aucun corps visible ; neantmoins il est necessaire de faire les choses sensibles, quand on les assuietit à l'œil, ou aux autres sens : & la demonstration ne perd rien de sa force, ou de son euidence par cette augmentation.

Et bien que la lumiere ne se fist pas auec le mouuement de ces petites boules, elles ne laissent pas d'en donner l'intelligence plus claire que ne font les qualitez ordinaires, dont on n'a point d'idée bien distincte, & euidente.

COROLLAIRE II.

Si au lieu du rayon l'on prend cette sphere pour vne bale de tripot; il faudra conclure que la mesme impression l'enuoyra plus loin parallelement, que par aucune reflexion ; parce qu'elle n'a point d'empeschement ; & lors qu'elle se reflechira, elle ira d'autant plus loin que l'angle de la reflexion, & par consequent de l'incidence, sera moindre: parce que le segmét intercepté par la lig. DB est moindre és moindres angles: c'est pourquoy lors qu'on veut que le corps qu'on iette dans l'eau reialisse bien loin, on le iette par vn angle fort aigu : & ce corps ira d'autant moins loin qu'il fera de plus grands angles auec les corps reflechissans : & par consequent, sa reflexion perpendiculaire le portera moins loin qu'aucune autre reflexion.

A sçauoir

A sçauoir si le rayon va semblablement plus ou moins loin suiuant ces mesmes reflexions; & si par exemple, le rayon du Soleil qui tombe perpendiculairement sur la glace d'vn miroir, va moins loin apres sa reflexion, que celuy qui tombe & qui est reflechi obliquement; cela dépend de sçauoir comme se fait ce rayon : car s'il est composé de petits corps poussez par le luminaire, comme la fleche par vn archer, ou comme la bale par vn ioüeur, l'on peut dire que la lumiere suit les mesmes loix de ladite bale.

Et nous ne sçauons pas par experience si les rayõs de la lumiere du Soleil que la terre, où nos miroirs reflechissent vers le Soleil, vont iusques à luy: quoy que le corps de la Lune priué de la lumiere directe du Soleil, qui nous la rend claire, montre qu'elle va iusques à elle: autrement, nous ne verrions pas son corps, sur lequel les rayons de la terre ont si peu de force, qu'ils nous paroissent fort obscurément, & quelquefois ne paroissent point du tout; à cause que la reflexion des mers, & des autres parties de nostre terre, n'est pas assez forte pour l'illuminer, & pour se reflechir sensiblement iusques à nous; comme la lumiere receuë du Soleil, qu'elle nous renuoye n'est peut estre pas capable de se reflechir encore vne fois sensiblement iusques à elle: ce qui est difficile à sçauoir, si l'on n'imagine vn œil qui en face l'obseruation sur la mesme Lune; quoy que l'on ne doute point que la lumiere que la terre reçoit immediatement du Soleil, ne retourne à ladite Lune, qu'elle illumine sensiblement.

S'il ne se perdoit plusieurs rayons, il seroit aysé de supputer combien elle est plus ou moins illuminée que la terre; soit par la premiere, ou par la 2, & 3 lumiere du Soleil: mais les inegalitez de ces deux corps, empeschent la conclusion.

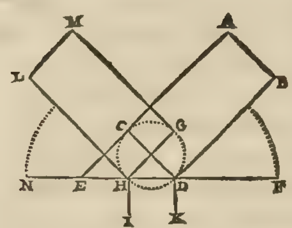
PROPOSITION III.

Expliquer encor autrement pourquoy la reflexion se fait à angles égaux : & comme se peut faire la reflexion perpendiculaire.

IE mets icy la pensée d'vn autre Philosophe sur ce suiet; afin que le lecteur embrasse ce qui luy agreéra d'auantage: c'est à dire ce qu'il iugera plus raisonnable, & plus veritable.

Soit donc vne ligne Physique AB roide, & qui ne se puisse ployer: & sur AB soient menées les deux perpendiculaires AE, BD; qui seront paralleles; & qui aboutiront au plan reflechissant aux points E, D.

Imaginez que cette ligne rigide AB se meuue obliquement suiuant tel angle BDF que vous voudrez, & qu'elle se trouue en CD: le point D qui frapera premierement le plan en D, reiaillira tandis que le point C ira en E; de sorte qu'vn cercle sera descrit par ce mouue-



ment; excepté que les points C & D tenant quelque choſe de leur mouuement lateral ; feront pluſtoſt vne oua-le qu'vn cercle: quoy que n'eſtant pas icy neceſſaire de conſiderer cette particularité, nous retiendrons le cercle, dans lequel nous ſupoſons que le point D ſe reflechit iuſqu'à G; de façon que le point C arriue auſſi-toſt au point H du plan reflechiſſant, que le point D à G.

Il eſt euident que le mouuement du point C, ſoit le circulaire par H D, ou le perpendiculaire par H I, ſe perdra par la reſiſtence du plan reflechiſſant en H : Et parce qu'à meſme temps que le mouuement circulaire ceſſe au point H, il ceſſe auſſi au point G; il n'y a que le mouuement parallelle à la droite ED, & celuy qui ſuruient de la reſtitution du plan reflechi par I H , qui va perpendiculairement en haut, qui reſiſte au point H; comme il n'y a que le mouuement parallele à ED, & le perpendiculaire par K D , qui reſiſte au point G.

Or le mouuement du point H par HL, & le mouuement de G par GM, eſt compoſé de ces mouuemens.

Il s'enſuit de ces mouuemens compoſez, que l'angle d'incidence BDF eſt égal à l'angle de reflexion LHE, Où il faut remarquer que l'irregularité du mouuement du point D vers G, & du point C vers H, vient de ce que la reflexion ne commence pas au point E, mais plus proche au point H: c'eſt pourquoy cette reflexió ſe fait par vne ligne parallele à HL. Semblablement la droite par laquelle ſe reflechit le point G, eſt plus proche de C; autrement GH ne demeureroit pas rigide, & ſeroit plus longue qu'au commencement.

Ce qui a eſté demonſtré dans le baſton rigide de la longueur d'A B, ſe demontre auſſi dans la droite ſous double, ſous quadruple, &c. d'AB, iuſques à l'infini: c'eſt pourquoy la propoſition eſt vraye dans le point Phyſique : de ſorte que ſi AB eſt vn point, les paralleles AE, BD, ne feront qu'vne ſeule ligne droite.

Supoſons dans la meſme figure qu'au lieu du baſton CD, le globe CGDH tombe obliquement ſur le plan ED , entre les meſmes paralleles AE, BD: le premier toucher ſe fera dans vn point mathematique; & la premiere impreſſion, dans vn point Phyſique. Poſons que l'impreſſion continuë, & que la premiere ſoit le ſegment du cercle de deſſous le plan HD : le globe ſe mouuera en haut entre les paralleles IH, & KD, par la force du reſſort du plan, qui ſe reſtablira dans ſa premiere aſſiette.

Et parce que le globe a receu le mouuement lateral vers la partie gauche, il ſe fera vn mouuement compoſé de deux, comme cydeuant, entre les paralleles HL, GM. Car à meſure que le mouue-

ment du globe s'auance sur le plan DH, vers H, le restablissement, ou le reiaillissement des parties qui se releuent continuellement depuis D iusques à H, s'auance tout de mesme: de sorte qu'il n'y a point d'oposition entre les parties qui se leuent continuellement deuant le globe, qui ne soit recompensée par celles qui s'éleuent derriere, & qui le poussent de mesme force que les parties de deuant s'y oposent.

La mesme chose arriuera aux petits globes, dont le mouuement fait la lumiere: & la raison de la reflexion n'aura plus de difficulté, quand elle se fera obliquement. Quant à la perpendiculaire, il faut imaginer que les corps tombans & reflechissans, n'ayant pas vne dureté infinie, se pressent, en mesme sorte que deux cylindres de cire que l'on pousse l'vn contre l'autre, qui se rebouchent & deuiennent plus courts & plus gros: car bien que le sens n'aperçoiue rien de cela; neantmoins la raison le persuade: & parce que le rayon qui illumine, doit estre consideré Physiquement; il faut imaginer qu'il reiaillit tout autour de soy; & qu'il se fait quelque chose de semblable à vne pierre plate qui tombant sur vne autre pierre plate couuerte d'eau, feroit reiaillir cette eau à costé, & en haut; & que la lumiere qui se reflechit perpendiculairement, fait quelque chose de semblable; & que c'est en ce sens que le rayon qui tombe à plomb, redouble sa force: autrement, il est impossible qu'il remonte tandis qu'il descend.

AVERTISSEMENT POVR LA REFLEXION des rayons.

IL n'est pas necessaire qu'aucune chose reuienne de dessus les mirois, pour les effets qu'on y remarque: il suffit que les rayons soient repoussez, & qu'ils endurent la mesme chose qu'vn homme qui pousse & presse vn mur: car la reaction du mur qui represse l'homme, est semblable à la reflexion; quoy qu'il ne reiaillisse pas comme vne bale: pource que la reflexion ne consiste pas au reiaillissement, mais à la repression, ou reaction du corps frapé: de sorte que tout reiaillissement est reflexion; mais toute reflezion n'est pas vn reiaillissement.

Or cecy estant posé, le reste est facile: pource que les loix de la reflexion sont connuës: puis qu'elles sont toutes fondées sur l'égalité des angles: & il n'est pas necessaire de mettre en question si le rayon reflechi va aussi viste que l'incident; puis que le mur repousse l'homme en mesme temps qu'il pousse le mur.

PROPOSITION IV.

Expliquer la cauſe de tant de differentes opinions, touchant la nature de la lumiere, & de ſa reflexion.

PAr les trois propoſitions precedentes, on peut aſſez connoſtre qu'il y a vne grande incertitude entre les Philoſophes, ſur le moyen que la nature tient en la reflexion de la lumiere tombant ſur les ſuperficies des corps reflechiſſans; puis qu'ils ſont presque tous differens, tant en leurs hypotheſes touchant l'eſſence, & la production de cette lumiere, qu'en la cauſe qui la fait reflechir. Meſmes, tout ce qu'ils ont dit ſur ce ſuiet, reſſemble pluſtoſt à autant de viſions, qu'à vne verité bien eſtablie: imitans en cela ceux de nos eſcholes vulgaires; qui aux queſtions douteuſes & incertaines, aiment mieux aduancer vne grande multitude de paroles qui ne ſignifient rien, & embroüillent d'autant plus la matiere; que de confeſſer franchement qu'ils ne voyent point de raiſons qui les contentent au ſujet dont il s'agit. Mais bien loin de faire vne telle confeſſion, qui ſeroit autant ingenuë que veritable; ils s'obſtinent, au contraire, à ſouſtenir le party qui leur eſt tombé en fantaſie, comme s'il eſtoit le vray, quoy qu'ils n'en produiſent aucune preuue vallable; & s'arreſtant à ce maſque de verité, ils negligent de la rechercher d'auantage, croyans la poſſeder.

Pour ne pas tomber en vn pareil inconuenient; voyons ſi nous pourrons parmy tant de doutes, eſtablir quelques fondemens aſſez fermes pour eſtayer & ſouſtenir le baſtiment de la Catoptrique, iuſques à ce que la verité de la reflexion, ſortant du puy de Democrite, nous fourniſſe des colomnes qui durent eternellement.

Et puis qu'en cette occaſion, le raiſonnement ſeul ne nous fournit pas dequoy contenter vn eſprit qui veut philoſopher franchement, & ne rien accorder qui ne luy paroiſſe clairement & diſtinctement vray; ioignons luy l'experience, & empruntons d'elle ce qu'elle nous aura touſiours conſtamment teſmoigné, ſans auoir iamais rien fait paroiſtre de contraire, au fait dont il eſt queſtion. C'eſt ce que nous ferons en la propoſition ſuiuante, qui ſera la cinquieſme.

Mais auparauant, ie veux icy en faueur de ceux qui n'ayment que la pure verité, faire vne petite conſideration (ſans toutesfois ſortir de mon ſuiet, en ce qui regarde le general) & rapporter en peu de paroles, les meditations d'vn homme également verſé en la Philoſophie, & en la Mathematique, ſur ce prurit & cette demangaiſon de pluſieurs, qui veulent à quelque prix que ce ſoit, paroiſtre ſçauans, meſmes aux choſes qu'ils connoiſſent bien qu'ils ignorent. Il en attribuoit donc le principe à vn vain deſir de gloire: mais il les

accusoit d'arrogance, en ce qu'ils pretendent le plus souuent, faire croire aux autres, ce qu'ils ne croyent, ou au moins, ce qu'ils ne voyent pas clairement eux mesmes : & ce qui est pis, ils pensent auoir assez bien establi vne verité pretenduë, quand ils croyent qu'on ne la peut conuaincre de faux; comme si vn meurtrier croyoit estre innocent, pource qu'on ne pourroit prouuer son assassinat. Ainsi, au suiet dont nous traitons, touchãt l'esgalité des angles d'incidence, & de reflexion, les vns veulent nous faire croire que la lumiere se reflechit par ressort; d'autres, par vne continuation du mouuement actuel des corpuscules qui la font; d'autres, par la continuation du mesme mouuement de ces pretendus corpuscules, non pas actuel, mais seulement en puissance; telle que seroit l'action de plusieurs boules disposées en ligne droite contigument, dont la premiere toucheroit vne muraille & la derniere seroit poussée par quelque force qui voudroit les faire mouuoir toutes à la fois le long de la mesme ligne droite, vers la mesme muraille; d'autres encor se seruent de la comparaison d'vn baston ietté par force perpendiculairement, ou obliquement contre vn plan; d'autres ont d'autres visions encor moins vrai semblables: mais tous expliquent cette illustre action de la nature, par quelque ressemblance qu'ils croyent qu'elle a auec quelque autre chose qu'ils pensent bien connoistre.

Et toutefois, il est certain qu'ils ne cognoissent rien que par l'entremise des sens; soit que ces sens produisent immediatement cette cognoissance; comme ils produisent immediatement la premiere sensation de la lumiere, des couleurs, du chaud, du froid, du bruit, des odeurs, des saueurs &c. Soit qu'ils la produisent seulement par occasion, donnant suiet à l'entendement de raisonner sur les especes qui luy sont venuës par leur moyen : comme quand ils luy ont rapporté vne telle qu'elle espece d'vn triangle; ce qui luy a donné occasion de se representer vn triangle parfait, & en suitte d'en rechercher les proprietez: de mesmes, les sens ayans rapporté à l'entendement les especes sensibles de Pierre, de Iean, de Paul, & autres indiuidus des hommes; ils luy ont donné l'occasion de considerer ce qu'ils ont de commun, & de se former l'idée d'vne nature humaine, qu'il considere comme vne chose vniuerselle qui conuient à tous les particuliers.

Que si nous considerons l'entendement comme estant & ayant tousiours esté denué de tous les sens; alors nous ne sçaurions comprendre qu'il peust auoir aucunes idées des choses exterieures; & il y auroit occasion de douter s'il en auroit vne de sa propre existence.

Cela estant, il s'ensuit que s'il y a dans la nature quelques choses qui ne puissent tomber sous aucun de nos sens, ny directement, ny indirectement, l'entendemẽt ne pourra former aucunes idées de

ces choſes: comme vn aueugle né qui n'auroit iamais ouy parler de couleurs, n'y penſeroit iamais ; & quand il en auroit ouy parler, il ne s'en ſçauroit former d'idée veritable ; mais ſeulement, il pourroit, peut eſtre, ſe repreſenter quelque choſe reuenant aux idées qu'il auroit acquiſes par les autres ſens: & ſi en luy donnant à taſter de l'eſcarlate, il la trouuoit douce, auec vn certain gouſt, ou vne telle odeur, ou faiſant vn tel bruit au maniment; il ſe composeroit peut eſtre vne idée de toutes ces ſenſations, & en feroit à ſa mode, l'idée de l'eſcarlate, qui ſeroit bien eſloignée de la veritable idée d'vne telle couleur. Que ſi ce meſme aueugle ayant ſenty par pluſieurs fois la chaleur du Soleil, durant les diuerſes ſaiſons, vouloit entreprendre de raiſonner ſur toutes les proprietez & les actions de cét aſtre, n'en ayant iamais rien appris d'ailleurs ; il y a apparance qu'il apreſteroit bien à rire aux Aſtronomes clair-voyans qui l'entendroient diſcourir, quoy qu'il fuſt le plus ſçauant des aueugles, & qu'entreux il paſſaſt pour vn oracle. Cependant, il n'ignoreroit pas qu'il y eut vn Soleil, s'en eſtant aperçeu par le ſens du tact ; mais faute d'vn autre ſens bien plus propre pour en deſcouurir les plus conſiderables proprietez, ſon entendement ne s'en formeroit que des idées tres imparfaites, qui toutes auroient quelque rapport à celles qu'il auroit accouſtumé de ſe former à l'occaſion du ſens du tact; & ainſi il n'en pourroit raiſonner qu'auec beaucoup d'imperfections.

Or, quelle aſſeurance auons nous d'auoir vn ſens propre pour deſcouurir la nature de la lumiere ; comment elle eſt produite par le luminaire dans les corps diaphanes; comment elle eſt arreſtée par les corps opaques ; comment elle eſt reflechie par les miroirs ; comment elle eſt rompuë dans les diaphanes de differente denſité ; & vne grande quantité d'autres accidens qui luy arriuent, qui ne s'accommodent, peut eſtre, non plus à aucun de nos cinq ſens, que l'odeur s'accommode au ſens de l'ouye : il eſt vray que nous auons vn ſens propre pour nous apperceuoir qu'il y a de la lumiere ; qu'elle eſt produite, reflechie, rompuë &c. Mais ſa nature, la cauſe de ſon exiſtence, de ſa production, de ſa reflexion, de ſa fraction &c. nous eſt inconnuë: & il y a grande apparence que nous n'auons aucun ſens propre pour deſcouurir vne telle cauſe, non plus que pluſieurs autres qui appartiennent à la nature de tout l'vniuers: c'eſt pourquoy nous ne nous en repreſentons que des idées tres imparfaites, qui ont rapport à ces cinq ſens dont nous iouyſſons : comme ſont les idées de certains corpuſcules enuoyez du Soleil en terre en ſi peu de temps qu'il paſſe pour vn moment: ou celles de certaine matiere tres-ſubtile compoſée d'vn nombre innombrable de boules parfaitement rondes, ſi petites qu'il y en a des millions en vn ſeul grain de ſable, & qui ſe touchent ſans diſcontinuation depuis le Soleil iuſques icy ; tellement que le meſme Soleil, par vn mouuement

ſpherique qu'il a à l'entour de ſon propre centre, fait vn effort continuel contre ces boules, les pouſſant en dehors de toutes parts, ce qui fait qu'au meſme temps qu'il preſſe celles qui le touchent immediatement, celles-là preſſent leurs voiſines, & ainſi de ſuitte iuſques au fonds de noſtre œil, où ce preſſement fait cette ſenſation ſur nos nerfs, laquelle nous appellons la ſenſation de la lumiere, dont l'ame s'apperçoit par le moyen des meſmes nerfs, dans le cerueau, d'où ils tirent leur origine. Ie pourrois icy rapporter d'autres idées que d'autres ont eu de la lumiere: mais toutes auſſi bien celles-cy, paroiſtroient peut eſtre auſſi ridicules à vn qui en connoiſtroit la veritable nature, que celles de noſtre aueugle à vn clair-voyant; ſi cét aueugle ayant fait tous ſes efforts en vne campagne toute raze, pour ſe cacher de luy, s'eſloignant aſſez loin, ſans faire bruit, apres auoir deſtourné de ſoy toutes les odeurs; & ſe ſentant neantmoins à toutes les fois trouué & pris promptement & ſans peine; ſe fantaſtiquoit que le clair-uoyant auroit le tact, ou l'odorat tres-ſubtil, & qu'il ſentiroit de loin la reſiſtance de l'air compris entre eux deux; ou que l'aueugle enuoyant continuellement & ſans s'en apperceuoir, quelques petits corpuſcules de toutes parts hors de ſoy, le clair-voyant en auroit le nez frapé, ce qui luy deſcouuriroit la part ou ſeroit l'aueugle. Peut eſtre auſſi que cette belle penſée d'vn tel Philoſophe ſans yeux, ne ſeroit pas peu admirée par les autres aueugles ſes confreres, qui auroient trauaillé comme luy à rechercher la cauſe pourquoy le clair-voyant les trouueroit ſi facilement, les nommans ſans heſiter, en meſme temps qu'il les toucheroit, ou meſmes auparauant, quelque mélange qu'ils peuſſent faire entr'eux par leurs differens mouuemens: qui ne ſeroit pas vn petit diuertiſſement pour le clair-voyant, entre des aueugles qui n'auroient iamais ouy dire ce que c'eſt que de voir.

Et cependant, nous voyons tous les iours arriuer la meſme choſe dans nos eſcholes; puis que les penſées qu'on y admire ordinairement, n'ont autre fondement que l'ignorance, tant de l'inuenteur, que des admirateurs; qui tous ſe tourmentent, pour deſcouurir des cognoiſſances, pour leſquelles ſouuent, ils n'ont pas de ſens propres: en quoy ils ſe laiſſent tellement emporter par le deſir de paroiſtre ſçauans, que celuy-là eſt le plus admiré, & le plus imité, qui aux choſes les plus douteuſes, produit les plus hautes extrauagances.

Voila quel eſtoit en ſubſtance, le raiſonnement de ce grand Philoſophe, & Mathematicien, ſur le ſuiet des dogmatiſtes de ce temps, qu'il nommoit les ſçauans viſionnaires, tant en Philoſophie, que Mathematique, & autres ſciences. Et ſa concluſion eſtoit, qu'en ce qui regarde les ſciences humaines, nous deuons, tant qu'il eſt poſſible, nous ſeruir du pur raiſonnement; pourueu qu'il ſoit eſtabli ſur des principes clairement & diſtinctement vrais, pour en ti-

rer des conclusions indubitables; comme nous faisons en la Geometrie, & en l Arithmetique: pour lesquelles tous nos sens se trouuent propres; nous faisans descouurir qu il y a vn espace ou vne estenduë en tout sens & de toutes parts; ce qui donne occasion à l'entendement d'establir la pure Geometrie: & que dans cét espace il y a plusieurs choses: ce qui luy donne occasion de mediter sur le nombre, & d'establir l Arithmetique. Au deffaut de tels principes, nous deuons auoir recours à vne experience constante faite auec les conditions requises, pour en tirer des conclusions vrai-semblables. Et il appelloit Science, la cognoissance qui vient des conclusions de la premiere sorte: quant aux conclusions tirées des experiences; il appelloit Opinion la cognoissance qui nous en vient. Hors quoy, dans les mesmes cognoissances purement humaines; il appelloit toutes les autres persuasions des hommes, autant de visions, qui ne meritoient aucune croyance: & en general, il preferoit l'ignorance cognuë, à vne persuasion mal fondée. Il est vray que nous nommons Sciences plusieurs cognoissances de celles qu'il comprend sous le nom d'Opinion: comme la Mechanique, l'Optique, l'Astronomie, & quelques autres; qui toutes empruntent quelque chose de l'experience: mais pour ce qu'elles empruntent aussi beaucoup de la Geometrie, & de l'Arithmetique, qui sont des pures sciences; nous les nommons ordinairement sciences, empruntans leur nom, de leur plus noble partie. Luy au contraire, tiroit leur nom de la partie la plus foible, à cause de cét axiome de Logique, que quand vne conclusion est tirée de premisses qui ne sont pas de mesme dignité, elle suit tousiours la plus foible partie, & n'a ny plus de force, ny plus de dignité que la premisse la plus foible. Mais, pour ne pas disputer des noms; si nous les voulons nommer Opinions; nous entendrons que ce sont des Opinions fort certaines, à comparaison de plusieurs autres qui sont fort legeres. Que si nous les voulons nõmer Sciences; nous entendrons que ce sont des sciences meslées, à comparaison de la Geometrie, de l'Arithmetique, & encore de la Logique prise dans sa pureté, & purgée des questions estrangeres: car celles-cy sont des pures sciences sans incertitude, & desquelles le doute, qui se pourroit glisser dans les autres de la part de l'experience, est absolument banni.

PROPOSITION V.

Expliquer les fondemens qu'on doit poser pour principes de la reflexion de la lumiere sur toute superficie reflechissante.

MAintenant donc, reuenons à nostre principal sujet; & suiuons le conseil de ce Philosophe, pour l'establissement des fondemens generaux de la Catoptrique; ce que nous imiterons en-

core

core dans les propositions suiuantes. En quoy le Lecteur sera aduerty que nous nous seruons des termes ordinaires, & en mesme signification que celle qu'ils ont euë iusques à maintenant. Et particulierement, il remarquera qu'à l'esgard de chacun point de tout obiet qui enuoye ses especes sur vn miroir, d'où elles sont refleschies à vn seul œil du regardant, il y a trois lignes principales; sçauoir, la ligne d'incidence, qui est le rayon par lequel ce point enuoye son espece à quelque point du miroir: la ligne ou le rayon de reflexion, par laquelle le rayon d'indence retourne à l'œil: d'où vient que ce point du miroir, auquel se rencontrent ces deux lignes, ou rayons, est tantost appellé le point d'incidence, & tantost le point de reflexion: & la perpendiculaire du miroir, menée du point commun d'incidence & de reflexion, perpendiculairement à la surface du mesme miroir, & prolongée de part & d'autre tant que de besoin: que si cette surface est plane, il n'y a aucune difficulté d'entendre cette perpendiculaire: mais si la mesme surface est courbe, on doit entendre vn plan qui la touche au point d'incidence, & lors la ligne qui de ce point sera perpendiculaire au plan touchant, est celle que nous appellons la perpendiculaire du miroir; & ce plan sera appellé le plan touchant. Toutes ces choses doiuent estre considerées à l'esgard de chacun point de l'obiet; qui ayant vne infinité de points, produira aussi vne infinité de telles lignes; & encore vne infinité de tels plans touchans, si la superficie du miroir est courbe.

Dauantage, pour ne pas embarasser ensemble la Dioptrique auec la Catoptrique, chacune prise separement estant assez difficile; nous ne considererons les actions de la lumiere, & de sa reflexion, que dans vn mesme milieu vniforme; comme dans l'air seul, ou dans l'eau seule, & ainsi des autres diaphanes vniformes en toutes leurs parties: cela posé, nos principaux fondemens seront tels.

1. La ligne d'incidence, & celle de reflexion, sont des lignes droites. C'est ce que l'experience témoigne constamment, tant en nostre Catoptrique, qu'en la Dioptrique, & en general, en toute l'Optique; sçauoir, qu'vn rayon est droit tant qu'il trauerse vn milieu diaphane tout vniforme.

CONSEQVENCE.

Mais particulierement, il s'ensuit icy que ces deux lignes d'incidence, & de reflexion sont en vn mesme plan; & c'est ce plan que nous appellons le plan d'incidence, ou le plan de reflexion.

Quant à la perpendiculaire du miroir, elle est droite, par sup-

position ; ne dependant que de l'establissement des autheurs, pour faciliter leur cognoissance.

2. La perpendiculaire du miroir est dans le mesme plan que les lignes d'incidence & de reflexion , c'est à dire , dans le plan d'incidence, qui est aussi celuy de reflexion. Cecy est encor constant par l'experience.

DEFINITION.

Et, pour ce que le plan d'incidence coupe le long d'vne ligne droite le miroir, s'il est plan, ou le plan touchant du miroir, s'il est courbe; c'est cette ligne que nous appellons la touchante du miroir ; soit que cette touchante soit au miroir mesme, quand il est plan; soit qu'elle touche seulement le miroir en vn ou plusieurs points, quand il est courbe.

Or l'angle compris de la ligne d'incidence & de la touchante du miroir , de la part du point de l'obiet , est l'angle d'incidence: & l'angle compris de la ligne de reflexion & de la mesme touchante du miroir , de la part de l'œil, est l'angle de reflexion. Que si ces angles d'incidence, & de reflexion, sont aigus, leurs complemens seront les deux angles aigus compris de la perpendiculaire du miroir, & des lignes d'incidence & de reflexion.

3. Les angles d'incidence, & de reflexion, sont esgaux entre eux. Le rayon d'incidence, qui est perpendiculaire au miroir, se refleschit en soy mesme: que si le rayon d'incidence est oblique au miroir, il se reflechit obliquement; & lors, la perpendiculaire du miroir est tousiours comprise entre les rayons d'incidence & de reflexion , c'est à dire , entre le point de l'obiet & l'œil qui voit la reflexion de ce point. Nous auons aussi cette connoissance de l'experience; & c'est celle pour laquelle nos Philosophes visionnaires ont tant produit de fantasies, desquelles nous auons rapporté quelques-vnes dans les trois premieres propositions.

4. En tout miroir , le plan d'incidence est perpendiculaire au plan touchant. Et ce mesme plan d'incidence contient les quatre principales lignes; sçauoir, la perpendiculaire du miroir, les lignes d'incidence, & de reflexion, & la touchante du miroir. Cecy est de la pure Geometrie, en consequence de ce qui a esté estably cy-dessus.

Mesmes, aux miroirs plans & spheriques , ce plan d'incidence contient encor deux autres perpendiculaires fort considerées par quelques autheurs ; sçauoir la perpendiculaire d'incidence, qui tombe du point de l'objet perpendiculairement sur le miroir; & celle de reflexion, qui tombe du point de l'œil perpendi-

culairement ſur le meſme miroir.

Mais en tous les autres miroirs outre les plans, & les ſpheriques, ces deux perpendiculaires d'incidence, & de reflexion, ne ſe rencontrent que rarement dans ce plan d'incidence; ſçauoir quaſi ſeulement quand il paſſe le long de l'axe du miroir: car en toute autre propoſition du meſme plan, on ne trouuera preſque point que ces deux perpendiculaires le ſuiuent, ou qu'il les contienne. Meſmes, il ſera fort rare de les rencontrer entre elles en vn meſme plan autre que celuy d'incidence.

Nota. C'eſt ce qui faute d'eſtre connu, ou conſideré, a fait faire de lourdes fautes à pluſieurs, qui ont voulu eſtablir pour regle generale, que le lieu apparant de l'image d'vn point veu par reflexion dans quelque miroir que ce fuſt, eſtoit dans la perpendiculaire d'incidence; pour ce ſeulement qu'ils l'auoient trouué vray au miroir plan, ne l'eſtant pas generalement ny au ſpherique, ny en aucun des autres. Mais nous parlerons de cecy plus amplement en la 10. propoſ. & autres ſuiuantes.

5. Tout obiet qui ne paroiſt qu'en vn ſeul lieu, paroiſt eſtre vnique: celuy qui paroiſt eſtre en deux lieux, paroiſt eſtre double: ſi en trois lieux, triple: ſi en quatre, quadruple &c. Reciproquement, tout obiet qui ne paroiſt eſtre qu'vn, ne paroiſt eſtre qu'en vn ſeul lieu: celuy qui paroiſt double, paroiſt en deux lieux, & ainſi de trois, quatre, &c. Cecy eſt vray generalement en l'Optique, Dioptrique, & Catoptrique: & eſt du ſens commun, confirmé vniuerſellement par toutes les experiences. C'eſt auſſi ſur ce principe que l'entendement iuge de l'vnité, ou de la multitude des choſes qu'il ne deſcouure que par le moyen des ſens exterieurs.

6. Le lieu apparant d'vn point de quelque obiet veu par reflexion dans vn miroir, eſt dans la ligne de reflexion de ce point, prolongée au deuant de l'œil vers le miroir, & outre le meſme miroir, s'il en eſt beſoin. Cecy eſt de l'experience: & c'eſt vn effet de la fantaſie, qui iuge touſiours ſon objet eſtre vers la part d'où luy vient l'eſpece qui frappe l'œil.

CONSEQVENCE.

Voila pourquoy l'image d'vn obiet paroiſt fort ſouuent eſtre de l'autre part du miroir, que celle en laquelle ſe rencontre cét obiet, qui eſtant deuant le miroir, fait voir ſon eſpece derriere, quoy que non pas touſiours, comme nous dirons ailleurs.

Nous ne diſons point auſſi combien cette image apparante eſt eſloignée de l'œil, ou du miroir, pour ce que cette diſtance change pour pluſieurs raiſons, & que le vray lieu d'en parler, viendra cy-apres.

7. Vn meſme point d'vn obiet ne peut enuoyer ſon eſpece aux

deux yeux que par deux rayons d'incidence differens, & deux differens rayons de reflexion, faiſans ſur le miroir deux differens points d'incidence, & deux differentes perpendiculaires du miroir &c. Ce que l'experience confirme conſtamment.

CONSEQVENCE.

Si donc vn meſme point de l'obiet eſt eſt veu par les deux yeux à la fois dans vn miroir, l'eſpece de ce point paroiſtra auoir ſon lieu dans chacune des deux lignes de reflexion; ſçauoir, tant dans celle qui ſe reflefchit à l'œil droit, que dans celle qui ſe reflefchit à l'œil gauche: partant, ou cette eſpece paroiſtra double; ou, ſi elle paroiſt ſimple, ſon lieu apparant ſera au point, où ſe coupent les deux rayons de reflexion, prolongez ſelon qu'il en ſera de beſoin. Nous expliquerons auſſi dans la propoſition 9. & les ſuiuantes, en quelle occaſion ces rayons ſe rencontrent, & en quelle ils ne peuuent ſe rencontrer; par où on connoiſtra en quelle diſpoſition des yeux & du miroir, vn obiet doit paroiſtre ſimple ou double dans le meſme miroir.

DEFINITION.

Outre les lignes dont nous auons donné les definitions cy-deſſus, & qui ne ſe rapportent qu'à vn ſeul point de l'obiet veu dans vn miroir par vn œil ſeul conſideré comme vn point: noſtre Geometre en conſidere encor vne qu'il appelle la ſection d'incidence; laquelle ſe rapporte au meſme point de l'obiet veu dans vn miroir par les deux yeux à la fois conſiderez comme deux points; ou par vn œil ſeul conſideré comme ayant vne grandeur ſenſible; de ſorte qu'on puiſſe prendre dans l'eſtenduë de cét œil deux points ſenſiblement eſtoignez entre eux, chacun deſquels points aye ſon plan d'incidence different de celuy de l'autre; auquel cas, ces deux plans d'incidence s'entrecouperont, & leur commune ſection ſera cette ligne qui eſt icy appellée la ſection d'incidence. Et quoy que cette ſection ne ſoit pas abſolument neceſſaire pour determiner le lieu apparant de l'image d'vn objet, toutefois noſtre Geometre fait voir qu'elle y eſt ſi vtile & ſi conſiderable, que c'eſt dans elle qu'on rencontre ce que les autres cherchoient en vain dans leur perpendiculaire d'incidence, qui eſt inutile & ne produit rien ſinon quand elle eſt la meſme que cette ſection dont nous parlons, comme il arriue aux miroirs plans & ſpheriques. C'eſt ce qui a fait equiuoquer les autheurs, qui n'ayans eſgard qu'à ces deux eſpeces de miroirs, ont attribué à leur perpendiculaire d'incidence, ce qui ne luy appartient pas proprement, mais ſeulement à la ſection d'incidence.

COROLLAIRE. I.

Il paroiſt qu'à l'eſgard de chaſcun point de l'obiet veu dans vn miroir par les deux yeux à la fois conſiderez comme deux points, il y a cinq points principaux; ſçauoir ce point de l'obiet, les deux yeux, & les deux points d'incidence ou de reflexion, qui ſont ſur le miroir qui renuoye l'eſpece du point de l'obiet à chacun des yeux.

Que ſi ces cinq points ſont donnez, on pourra connoiſtre ſi les rayons reflechis prolongez des yeux vers le miroir, & plus outre, s'il en eſt beſoin, ſe rencontrent ou non: & au cas qu'ils ſe rencontrent, on pourra en trouuer le point, qui ſera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'objet propoſé: que s'ils ne ſe rencontrent point, on conclurra que ce lieu de l'image ne ſçauroit eſtre vnique. Mais cecy ſera demonſtré plus au long dans les prop. 9, 10, & ſuiuantes, auquel lieu nous renuoyons le Lecteur, nous contentans d'auoir icy indiqué que ces deux derniers fondemens, ſçauoir le 6 & 7 pourroient ſuffire en vn beſoin pour l'eſtabliſſement de la doctrine du lieu de l'image exterieure d'vn obiet regardé dans vn miroir: car ce qui a eſté dit d'vn ſeul point du meſme obiet, peut eſtre eſtendu à chacun des autres points: auſſi ces fondemens ſeront les principaux qui ſeruiront pour appuyer les propoſitions qui ſuiuront pour ce ſuiet.

COROLLAIRE II.

Il s'enſuit auſſi de ces 6. & 7. fondemens, qu'aux miroirs auſquels la perpendiculaire d'icidence n'eſt pas dans le plan de reflexion, le lieu apparant de l'image exterieure ne peut eſtre dãs cette perpendiculaire; puiſqu'elle ne peut eſtre rencontrée par la ligne de reflexion dans laquelle eſt neceſſairement ce lieu apparant, par le 6. fondement; ce que nous confirmerons encor dans la 10. propoſition, & les ſuiuantes, où nous demonſtrerons que ce lieu eſt dans la ſection d'incidence, qui, hors les miroirs plans & ſpheriques, eſt toute differente de cette perpendiculaire d'incidence.

8. L'œil & l'objet eſtans conſiderez comme deux points, par le moyen de quelque miroir que ce ſoit, ſe renuoyent mutuellement leurs eſpeces l'vn à l'autre par les meſmes lignes; tellement que la ligne d'incidence de l'obiet à l'œil, eſt la ligne de reflexion de l'œil à l'obiet; & reciproquement la ligne de reflexion de l'objet à l'œil, eſt la ligne d'incidence de l'œil à l'objet. De la vient que ſi vn œil voit vn autre œil dans vn miroir, celuy-cy reciproquement verra le premier, ſi tous deux ont d'ailleurs les autres conditions

requiſes. Ce fondement ſe peut déduire des precedens, & principalement du 3. eſtant au ſurplus confimé conſtamment par toutes les experiences.

9. Tout obiet qu'on veut voir par le moyen d'vn miroir, doit eſtre illuminé; ce qui n'eſt pas requis ny au miroir, ny à l'œil, qui au contraire ſont d'ordinaire mieux eſtans dans les tenebres qu'eſtans illuminez. Cecy eſt vray non ſeulement en la Catoptrique, mais generalement en toute l'Optique; ſoit que l'œil voye directement, ou par reflexion, ou par refraction: & eſt encor conſtamment confirmé par l'experience.

DEFINITION.

Au diſcours ſuiuant nous conſidererons deux ſortes d'images d'vn meſme obiet veu par reflexion au moyen d'vn miroir; ou par refraction au moyen des lunettes & autres corps diaphanes; l'vne que nous appellerons l'image interieure ou ſenſible, eſt celle qui eſt repreſentée dans l'œil ſur la principale tunique; qui receuant les rayons de l'obiet chacun en ſon ordre, ſert à l'ame de principal organe pour la veuë, luy faiſant ſentir ces rayons dans vn tel ordre, qui luy en fait connoiſtre l'image comme dans vn tableau. L'autre ſorte d'image que nous appellerons exterieure ou apparante, eſt celle que noſtre fantaſie nous repreſente au dehors en quelque lieu loin on prés de nous, comme ſi l'objet meſme eſtoit en ce lieu-là, d'où il nous enuoyaſt ſes rayons pour former l'image interieure; quoy que cét obiet ſoit ſouuent fort éloigné du meſme lieu.

PROPOSITION VI.

Expliquer combien il y a de ſortes de miroirs ſimples.

VOvs aurez dans le reſte de ce liure de la Catoptrique, vn abregé, ſur ce ſuiet, des meditations du ſieur de Roberual Profeſſeur és Mathematiques au College Royal de France: celuy qui en pluſieurs lieux de nos œuures, eſt nommé abſolument noſtre Geometre; non pas que i'entende par là qu'il ne faſſe profeſſion que de la Geometrie, puis qu'il eſt eſgalement verſé en toutes les parties des Mathematiques, mais à la façon des anciens qui ne qualifioient les plus grands Mathematiciens que du nom de Geometres: comme Apollonius Pergæus fut ſurnommé de ſon temps le grand Geometre.

Ce ſont auſſi les meſmes meditations auſquelles le R. P. Niceron dans la Preface de ſon troiſieſme liure de la Perſpectiue Curieuſe Latine, renuoye le Lecteur, au cas qu'elles s'impriment vn

iour, ce que ne pouuant se faire pour le present, à la diligence de l'autheur, à cause de ses occupations ordinaires en ses leçons publiques & particulieres; i'ay obtenu de luy de les pouuoir mettre icy en abregé: ce que i'ay fait d'autant plus volontiers, que i'ay reconnu qu'en ce qui regarde le lieu apparant de l'image exterieure d'vn obiet representé par vn miroir, il satisfait plainement, & fait voir l'erreur de ceux qui ont pensé que pour chacun point de l'obiet, ce lieu estoit tousiours dans la perpendiculaire d'incidence du mesme point: ce qui toute fois, n'est vray generallement qu'aux miroirs plans; ne l'estant que rarement aux spheriques; & encor bien plus rarement aux autres.

Or quoy que nostre Geometre diuise ses meditations sur ce suiet, en plusieurs petites propositions, selon la methode ordinaire de ceux qui suiuent les loix exactes de la Geometrie; adioustant partout les demonstrations déduites tant des principes Geometriques, que des fondemens particuliers de la Catoptrique, rapportez cy-dessus en la 5. prop. lesquels pour la pluspart, i'ay tiré de son traité: toute-fois, nous en cet abregé, n'estans pas obligez à vne si grande rigueur, nous mettrons plusieurs de ses propositions en vne des nostres. Et quant aux demonstrations, nous en donnerons seulement quelques-vnes des principales, qui seruiront à rendre les autres assez faciles pour ceux qui seront mediocrement versez en la Geometrie. Commençons donc cette matiere par l'explication des miroirs simples, & composez, desquels les simples acheueront cette proposition; & les composez seront pour la suiuante.

Nous appellons vn miroir simple celuy qui estant engendré d'vne figure simple, ne reflefchit que d'vne seule superficie, & par vn seul milieu diaphane. D'où il est clair que nos miroirs communs qui sont des glaces de crystail ou de verre, auec vn enduit de vif-argent, ou autre corps fixé sur la face de derriere, ne sont pas des miroirs simples; puis qu'ils reflefchissent des deux surfaces; sçauoir de celle de dessus, qui fait peu d'effect; & de celle de dessous, qui est la principale; ioint que cette principale face de dessous, ne reçoit & ne reflefchit l'espece, qu'apres deux refractions causées l'vne à l'entrée, & l'autre à la sortie du crystail; à cause que le milieu diaphane n'est pas simple, mais, pour l'ordinaire, composé de l'air & du crystail mesme du miroir: ainsi en ces miroirs ordinaires, il y a deux refractions, & vne reflexion au milieu d'elles, ce qui les met au rang des miroirs composez.

Or, en general, on reduit tous les miroirs simples en trois classes. La premiere contient les miroirs plans. La seconde, les miroirs conuexes. Et la troisiesme classe contient les miroirs concaues.

Touchant les miroirs de la premiere classe; sçauoir les plans; il sont tous d'vne mesme espece: mais ceux des deux autres classes,

qui ſont les conuexes, & les concaues, ſe repartiſſent en vne infinité d'eſpeces de ſuperficies courbes, tant conuexes, que concaues, chacune deſquelles peut engendrer vn miroir de ſa ſorte ; & ce miroir, outre les proprietez qu'il aura communes auec les autres, aura auſſi celles qui luy ſeront ſpecifiques, & qui ne conuiendront qu'à luy ſeul. Mais de ce nombre infini, nous ne nommerons icy que ceux qui ſont les plus connus entre les ſçauans; pour ce que le denombrement des autres ſeroit impoſſible, & inutile.

Les miroirs plans, quoy qu'ils ſoient tous d'vne eſpece, ſont pourtant differens en bien des ſortes ; ſçauoir, en grandeur ou eſtenduë, en la figure exterieure, qui pourra eſtre circulaire, ouale, triangulaire, quarrée, pentagone, exagone &c. en la matiere qui pourra eſtre du métail, du marbre, ou autre; & ainſi de beaucoup de ſemblables differences accidentelles, qui peuuent auſſi conuenir aux miroirs conuexes, & concaues, & ne ſont gueres conſiderables qu'entre les Marchans ou Artiſans; ſinon que quelquefois elles font changer de couleur à l'eſpece qu'ils reſleſchiſſent, à cauſe de la matiere dont ils ſont faits; ce qui ne changeant rien aux loix de la reflexion, nous n'en dirons auſſi rien d'auantage.

Les eſpeces des miroirs conuexes, plus conſiderables, ſont le ſpherique, le cylindrique, le parabolique, l'hyperbolique, & l'elliptique ou ouale : c'eſt à dire, qui ſont faits des ſuperficies de ſpheres, de cylindres, de cones, de conoïdes paraboliques, de conoïdes hyperboliques, & de ſpheroïdes: qui tous outre les differences accidentelles dont nous venons de parler, en reçoiuent encor vne infinité d'autres de la part de la figure d'où ils ſont engendrez, laquelle figure peut eſtre plus grande ou moindre, eu eſgard à ſes diametres, ou à ſes principales lignes : comme il y a des ſpheres plus grandes ou moindres, &c.

Les eſpeces des miroirs concaues, ſont les meſmes que des conuexes: & en effet, ce ſont les meſmes figures pour les vns & les autres; mais elles ſont diuerſement conſiderées; c'eſt à dire, par le dehors ou par la partie qui eſt bouge, pour le conuexe; & par le dedans ou par la partie qui eſt creuſe, pour le concaue: partant le denombrement que nous venons de faire des conuexes les plus connus, ſeruira auſſi pour les concaues.

PROPOSI-

PROPOSITION VII.

Expliquer combien il y a de sortes de miroirs composez.

NOvs appellons vn miroir composé, generalement tout miroir qui n'est pas simple : sçauoir, ou quand il est engendré d'vne figure composée ; ou qu'il reflefchit de plusieurs superfices ; ou par des milieux diaphanes differens ; ou quand il est fabriqué de l'assemblage de plusieurs miroirs simples qui tous ensemble concourent à vn mesme effect ; ou autrement en quelque maniere que ce puisse estre. Voicy ceux qui sont les plus connus, & le principal dessein de leur composition.

1. Tout miroir dont le corps est diaphane de soy ; non pas parfaitement, (car nous n'auons point de corps parfaitement diaphanes propres à faire des miroirs) & ayant deux superficies, dont l'vne est enduite de quelque corps opaque fixe, & l'autre non ; est composé ; veu qu'il reflechit de chacune des deux superficies ; quoy que l'vne des reflexions soit d'ordinaire bien plus forte que l'autre. Cecy se verifie en nos miroirs communs de crystail ou de verre, tant plans, que conuexes, & concaues ; ausquels la face enduite reflechit d'autant plus clairement, que plus le verre ou le crystail est net & diaphane : au contraire, si le verre ou le crystail est moins diaphane, tenant plus de l'opaque, cette face enduite reflechira d'autant moins, & la premiere face en reflechira mieux : ce qui est assez connu par l'experience. C'est ce qui est cause qu'en nos miroirs ordinaires, principalement en ceux dont le crystail est fort espais, les images des obiets paroissent auoir les extremitez doubles. Mesmes les espingles, les poinçons & autres tels menus obiets, y paroissent entierement doubles : ce qui fait croire à plusieurs qu'vn miroir est faux, qui souuent est excellent. Il est vray que si vn obiet paroist plus que double en vn tel miroir, quand il doit estre plan, la veuë du regardant estant en bonne disposition, ce miroir est faux, & est concaue au lieu d'estre veritablement plan : mais cecy appartient plus particulierement aux propositions suiuantes, où il est parfaitement demonstré.

2. On compose plusieurs miroirs plans, les assemblant en vn mesme, où en diuers lieux, auec correspondance, pour produire vn mesme effet : soit pour l'vtilité, ou pour le diuertissement, comme si du fonds de ma chambre ie veux voir ce qui se fait en vn lieu de mon iardin, que ie ne vois pas mesme de ma fenestre ; ie pourray choisir quelque endroit duquel ie verray & ma fenestre, & ce lieu proposé de mon iardin ; à cét endroit choisi, ie mettray vn grand miroir plan tourné de sorte que receuant l'espece du lieu proposé, il la renuoye à ma fenestre, où elle sera receuë par vn au-

tre miroir qui n'aura pas souuent besoin d'estre si grand ; & cettuy-cy la renuoyera au fonds de ma chambre où ie seray. Si deux miroirs ne suffisent, on en employera plusieurs; dont le premier receuant l'espece de l'objet qu'on veut voir, la renuoyera au second; celuy-cy, au troisiesme; & ainsi d'ordre iusqu'au dernier qui la renuoira aux yeux du regardant: où on aura le plaisir de voir dans ce dernier miroir tous les precedens comme enfoncez l'vn dans l'autre en mesme ordre qu'ils sont disposez, commençant par le dernier; de sorte que le premier sera le plus enfoncé, & l'obiet paroistra encor plus enfoncé dans ce premier. Par ce moyen, il n'y aura guere de lieu, quelque destourné qu'il soit, qu'on ne puisse voir, au moyen d'vne telle composition de miroirs, si on veut en faire les frais, & y employer la peine : pourueu qu'on se souuienne que les premiers miroirs doiuent estre d'autant plus grands, qu'ils seront proches de l'obiet; & que cét obiet doit estre clair ou illuminé, & non pas en tenebres; ce qui n'importe à l'esgard des miroirs, & du regardant. De mesmes, par le moyen de plusieurs miroirs plans assemblez auec addresse, on peut reünir les especes de plusieurs parties d'vn mesme obiet, dispersées en diuers lieux: de sorte que dans ce miroir composé, l'obiet ne paroistra qu'vn, & toutes ses parties sembleront estre en leur propre place: auquel cas, il n'y aura qu'vn lieu propre pour y placer l'œil du regardant. Il y a vne infinité d'autres telles compositions de miroirs plans; mais elles ne se font qu'à grands frais; & celuy qui aura l'industrie & la pratique iointes auec la connoissance, pourra se faire admirer par ces seuls miroirs; sans qu'il soit besoin, s'il ne veut, de recourir aux courbes, dont les frais sont encor plus grands.

3. On compose un grand miroir concaue parabolique auec vn petit conuexe ou concaue aussi parabolique, y adioustant, si on veut, vn petit miroir plan; le tout à dessein de faire vn miroir ardant qui bruslera à quelque distance, aux rayons du Soleil. La mesme composition peut aussi seruir pour faire vn miroir à voir de loing & grossir les especes, comme les lunettes de longue veuë.

4. On compose vn grand concaue parabolique auec vn moindre conuexe ou concaue hyperbolique, y adioustant, si on veut, vn petit miroir plan; pour faire vn miroir ardant qui bruslera à vne distance certaine, aux rayons du Soleil. La mesme composition pourra aussi seruir comme vne lunette de longue veuë.

4. On compose les grands miroirs concaues, principalement le parabolique, auec vn plan de mesme grandeur; l'hyperbolique auec vn concaue parabolique plus grand ; & l'elliptique auec vn conuexe parabolique moindre ; pour faire vn miroir qui par le moyen d'vne seule chandelle, esclairera fort loing, & suffi-

ſamment pour lire comme de prés. La meſme choſe ſe peut pratiquer auec le ſpherique; & encor auec pluſieurs plans, mais non pas ſi parfaitement.

6. On peut faire de pareilles compoſitions pour l'Echo; mais icy, les murailles peuuent ſeruir au lieu de miroirs; dequoy nous auons parlé dans nos autres œuures.

Ie laiſſe vne infinité d'autres compoſitions, admirables veritablement, mais longues, difficiles, & inutiles.

PROPOSITION VIII.

Expliquer quelques proprietez geometriques, tant des lignes droites qui ne peuuent eſtre en meſme plan, que de celles qui ſont perpendiculaires ſur quelques ſuperficies.

ENtre pluſieurs propoſitions de geometrie que noſtre autheur demonſtre pour ſeruir de lemmes aux demonſtrations de la Catoptrique, les plus conſiderables ſont celles-cy.

1. Si deux lignes droites ne ſont pas en vn meſme plan, (ſçauoir quand n'eſtans pas paralleles, elles ne ſe rencontrent pas, quoy qu'elles ſoient continuées à l'infiny de part & d'autre) il n'y a qu'vne ſeule autre ligne droite qui leur puiſſe eſtre perpendiculaire à toutes deux.

2. Cette perpendiculaire ſera la plus courte ligne qui puiſſe eſtre menée de l'vne à l'autre des deux premieres. Tellement qu'elle monſtre le lieu où ces deux lignes s'approchent le plus l'vne de l'autre. Il appelle ce lieu, le croiſement en puiſſance.

3. Que ſi ces deux premieres lignes ſont données de poſition, cette perpendiculaire ou plus courte diſtance ou croiſement en puiſſance, le ſera auſſi; ce qui ſe conſtruit & demonſtre facilement.

4. De tous les plans qui peuuent paſſer pour chacune de ces deux lignes propoſées, il n'y en a que deux qui ſoient paralleles entre eux; tous les autres s'entrecoupent deux à deux.

5. Aucune des communes ſections de ces plans qui s'entrecoupent, n'eſt iamais parallele à toutes les deux lignes propoſées; mais à vne ſeule des deux au plus; & le plus ſouuent à aucune.

6. Que ſi quelqu'vne des communes ſections de ces plans, rencontre toutes les deux lignes propoſées, ce ſera en deux points differens, qui ſeront donnez, ſi les deux lignes & cette commune ſection ſont données de poſition.

7. Reciproquement, ſi la commune ſection de deux plans eſt rencontrée en deux points differens, par deux lignes droites, dont l'vne ſoit dans l'vn des plans, & l'autre dans l'autre; ces deux dernieres lignes ne pourront eſtre en vn meſme plan, & ne ſe rencon-

treront iamais, quoy qu'elles ne ſoient pas paralleles.

Touchant les ſuperficies, & les lignes droites qui leur ſont perpendiculaires, nous pouuons raiſonnablement en faire cinq claſſes.

1. La premiere claſſe contient les ſeules ſuperficies planes; qui ont cette proprieté, que toutes les lignes droites qui leur ſont perpendiculaires, ſont paralleles entre elles; ce qui eſt prouué en l'vnzieſme liure d'Euclide prop. 6. Reciproquement, s'il y a quelque ſuperficie telle que toutes les lignes droites qui luy ſeront perpendiculaires, ſoient paralleles entre elles; cette ſuperficie ſera plane. Ce qui ſe prouue par deduction à l'abſurde: attendu que quelque courbure qu'on pretende y eſtre, les perpendiculaires ne ſeroient pas paralleles, contre la ſuppoſition.

2. La ſeconde claſſe contient les ſeules ſuperficies ſpheriques tant conuexes que concaues; deſquelles toutes les perpendiculaires concourent à vn meſme point qui eſt le centre. Reciproquement toute ſuperficie de qui toutes les perpendiculaires concourent à vn meſme point, eſt vne ſuperficie ſpherique.

3. La troiſieſme contient toutes les ſuperficies deſcrites à l'entour d'vn axe ou aiſſieu qui ſoit vne ligne droite, & qui ne ſont pas ſpheriques. Pour les comprendre en general, il faut ſe repreſenter vne figure plane telle qu'on voudra, dont le premier coſté ſoit vne ligne droite, les autres à diſcretion, ou lignes droites, ou courbes, ou partie droites & partie courbes, ſans qu'aucune autre courbure en ſoit exceptée que la demie circonference de cercle; & ſans limiter aucun nombre de ces coſtez, autrement qu'à la diſcretion de chacun; & entendre qu'vne telle figure plane tourne à l'entour de la premiere ligne droite comme de ſon aiſſieu; lors les autres coſtez de la figure, en tournant, deſcriront quelque ſuperficie qui ſera celle dont nous entendons parler.

Or il eſt clair qu'il y a vne infinité de genres & d'eſpeces toutes differentes de telles ſuperficies; de meſme qu'il y a vne infinité de figures planes qui les peuuent décrire. Comme les triangles deſcriuent les ſuperficies coniques; les parallelogrammes deſcriuent les ſuperficies cylindriques; les autres figures rectilignes deſcriuent d'autres ſuperficies compoſées de coniques, de cylindriques, & de circulaires; les ſections coniques deſcriuent des ſuperficies de ſpheroides, & de conoides; les autres figures deſcriuent d'autres ſuperficies à l'infiny. Mais toutes ont cette proprieté, que ſi vn plan les coupe qui ſoit perpendiculaire à leur axe, il donnera pour commune ſection, auec chacune de ces ſuperficies, vne circonference de cercle: que ſi le plan coupant paſſe tout le long de l'axe, il donnera vne figure eſgale & ſemblable à celle qui a deſcrit la ſuperficie. Et, ce qui regarde noſtre ſuiet, toutes les lignes droites perpendiculaires à la ſuperficie, eſtans prolongées, rencontreront

l'axe, ou elles luy seront paralleles. Reciproquement, si toutes les perpendiculaires d'vne superficie rencontrent vne mesme ligne droite, la superficie sera de cette troisiesme classe, & la ligne droite en sera l'axe.

4. La quatriesme classe contient toutes les superficies décrites par vne conference de cercle, quand le cercle se meut de sorte que son centre est porté le long d'vne ligne courbe quelle qu'elle puisse estre, pourueu qu'en toute position du cercle elle soit perpendiculaire au plan du mesme cercle, en la façon que les lignes courbes peuuent estre perpendiculaires aux superficies planes. Chacune superficie ainsi descrite est appellée vn boyau.

Il est donc clair que comme il y a vne infinité de genres & d'especes de lignes courbes, il y a de mesme vne infinité de genres & d'especes de telles superficies, entre lesquelles sont celles des anneaux. De toutes ces superficies, les lignes droites perpendiculaires prolongées comme de besoin, rencontrent toutes la ligne courbe qui sert comme d'axe au boyau.

5. La cinquiesme & derniere classe contient toutes les autres superficies dont toutes les perpendiculaires ne concourent pas à vn mesme point; ny ne rencontrent pas toutes vne mesme ligne, soit droite ou courbe; ny toutes ne sont pas paralleles entre elles. Il y en a vne infinité de sortes presque toutes irregulieres; c'est pourquoy nous n'en parlerons pas dauantage.

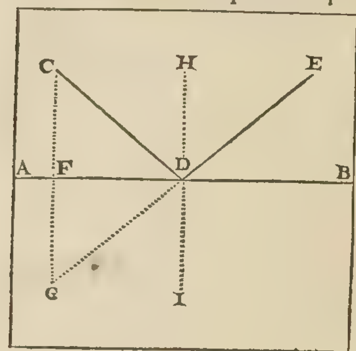
Les demonstrations de tout ce que nous auons dit en cette proposition ne seront pas fort difficiles à ceux qui seront mediocrement versez en Geometrie, ne dépendans que des 6. premiers, & de l'onziesme liure d'Euclide.

PROPOSITION VI.

Expliquer quelques proprietez notables des rayons reflechis par les miroirs.

LA plus notable & plus reguliere proprieté des miroirs, touchant les rayons refléchis, est celle des miroirs plans, ausquels tous les rayons d'incidence qui viennent d'vn seul & mesme point de l'obiet, apres auoir esté reflechis, s'en retournét en s'écartant comme s'ils venoient tous directement d'vn autre seul & mesme point, & ce point est derriere le miroir autant enfoncé que le point de l'obiet en est esloigné en auant; tous ces deux points estans dans vne mesme ligne droite perpendiculaire au miroir: tellement que si du point de l'obiet on abbaisse vne perpendiculaire sur le plan du miroir continué s'il en est besoin, & que cette perpendiculaire soit autant prolongée derriere le miroir qu'elle est longue en deuant, on aura derriere le mesme miroir au bout de

cette perpendiculaire prolongée, le point dont nous parlons, duquel semblent venir tous les rayons reflechis dont les rayons d'incidence ont esté produits par le point de l'obiet.



Comme si le miroir plan estAB, le point de l'obiet C, & tel rayon d'incidence qu'on voudra CD duquel le rayon de reflexion soit DE; l'angle d'incidence CDA, & son égal l'angle de reflexion EDB estans aigus: soit CF perpendiculaire au plan du miroir, laquelle soit prolongée de l'autre part vers G tant que FG d'vne part, soit égale à FC d'autre part. Ie dis que la ligne DE est inclinée de mesme que si elle venoit directement du point G. Car soit menée HDI perpendiculaire au miroir, & partant parallele à CG. & en mesme plan qu'elle, sçauoir dans le plan d'incidence FCDE: donc menant DG, elle sera aussi dans le mesme plan. Or par la 4. prop. du 1. l. d'Euclide, aux deux triangles CFD, & GFD, on demontrera que les angles CDF & GDF sont esgaux; mais CDF est égal à EDB par le 3. fondement. Donc GDF est égal au mesme EDB, partant la ligne GD est en mesme ligne droite auec DE, par la conuerse de la 15. p. du 1. l. d'Euclide: ainsi DE vient comme du point G. Il en est de mesme de toutes les autres.

La seconde proprieté entre les notables, appartient aux miroirs spheriques tant conuexes que concaues: elle est telle; Tous les rayons d'incidence produits d'vn mesme point de l'obiet, venans à estre reflechis par vn miroir spherique, ont l'vne de ces trois directions; sçauoir ou d'estre paralleles au diametre de la sphere, lequel prolongé s'il en est besoin, passe par le point de l'obiet; ou de s'en retourner vers le mesme diametre, mais à diuers points; ou enfin, de s'escarter comme s'ils venoient de diuers points. Et specialement, tous les rayons d'incidence qui tombent sur la circonference de quelque cercle perpendiculaire à vn diametre, si apres estre reflechis ils ne sont paralleles à ce diametre; estans prolongez de part ou d'autre, ils concourent tous à vn mesme point du mesme diametre. La demonstration est plus longue que la precedente, mais non pas plus difficile: nous la laissons aux studieux pour s'exercer.

Il arriue vne pareille proprieté aux miroirs qui n'ont qu'vn axe, mais elle n'est pas vniuerselle comme aux spheriques, estant re-

ſtrainte aux ſeuls points de l'obiet, qui ſont dans cét axe prolongé s'il en eſt beſoin.

Les proprietez ſuiuantes ſont plus vagues que les precedentes, mais elles ne ſont pas moins vtiles à la connoiſſance de la Catoptrique, à cauſe que comme elles, elles ſeruent à determiner le lieu apparant de l'image exterieure, & ſon vnité ou multiplicité.

La Geometrie nous fait connoiſtre qu'il y a des miroirs qui aprés auoir receu les eſpeces d'vn meſme point d'vn obiet par les lignes d'incidence menées de ce point à diuers points du miroir, leſquelles lignes d'incidence, par conſequent, vont touſjours en s'écartant depuis le point de l'obiet iuſques au miroir; renuoyent les meſmes eſpeces par des lignes de reflexion qui vont auſſi touſiours en s'écartant: tels que ſont tous les miroirs plans, & conuexes; & encor les concaues, en certaine diſpoſition.

D'autres miroirs font ces lignes de reflexion paralleles, quoy que celles d'incidence aillent en s'écartant: ſoit que toutes ces lignes de reflexion deuiennent paralleles, ce qui eſt rare, & n'arriue qu'aux ſeuls paraboliques concaues, & au ſeul cas auquel le point de l'obiet eſt le foyer: ſoit que quelques-vnes ſeulement deuiennent paralleles, les autres s'écartans ou s'approchans: ce qui n'arriue auſſi qu'aux ſeuls miroirs concaues, en certaine diſpoſitió. Enfin, il n'arriue auſſi qu'aux ſeuls miroirs concaues de faire que ces lignes de reflexion s'approchent; ſoit pour concourir toutes à vn meſme point, ce qui eſt rare, n'appartenant qu'aux ſeuls elliptiques & au ſeul cas auquel le point de l'obiet eſt l'vn des foyers; ſoit pour concourir à diuers points, ſçauoir quelques vnes à vn premier point, d'autres à vn ſecond, d'autres à vn troiſieſme, &c. ſoit qu'elles s'approchent ſeulement pour faire vn croiſement en puiſſance, ſuiuant ce qui a eſté dit en la 8. propoſit. En tous leſquels cas de concours ou croiſement, en effet, ou en puiſſance ſeulement, il arriue neceſſairement que les meſmes lignes, apres ce croiſement, viennent à s'eſcarter à l'infiny.

Ainſi en general, tout miroir plan, conuexe, ou concaue, en certaine diſpoſition du point de l'obiet, fait eſcarter les lignes ou rayons de reflexion du meſme point; peu, ſçauoir quelques concaues, les rendent paralleles; & quelques-vns auſſi concaues, les font s'approcher.

Or entre ces rayons reflechis, nous conſiderons principalement ceux qui s'eſcartent comme s'ils venoient directement d'vn meſme point; car il n'y a que ceux-là qui deux à deux puiſſent eſtre en vn meſme plan, & qui puiſſent faire paroiſtre le point de l'obiet en vn ſeul lieu, & partant vnique, lors qu'il ſera regardé des deux yeux à la fois dans le miroir qui fera la reflexion de ces rayons: & la propoſition ſuiuante fera voir que tous

les autres rayons, tant ceux qui ne se croisent qu'en puissance, que ceux qui sont paralleles, ou qui vont en s'approchant, ne peuuent produire cét effet.

Par les rayons reflechis qui s'écartent comme s'ils venoient directement d'vn mesme point, nous entendons, non seulement ceux qui tous viendroient comme d'vn seul & vnique point; mais encor ceux desquels deux ou plusieurs viendroient comme d'vn certain autre point; & ainsi d'vn troisiesme point, & d'vn quatriesme, &c. à l'infiny; quoy que tous en general, n'ayent qu'vn mesme point de l'obiet pour origine, & qu'ainsi tous les rayons d'incidence partent reéllement & de fait de ce point original, comme nous auons supposé au commencement de cette proposition.

Que si quelqu'vn demande s'il peut y auoir des miroirs autres que les plans, qui dressent ces rayons reflechis, comme si tous venoient d'vn mesme poinct; il sçaura que le miroir hyperbolique fait encor la mesme chose, quand le point de l'obiet est à l'vn des foyers; car soit qu'vn tel miroir soit conuexe ou concaue, si les rayons d'incidence viennent de l'vn des deux foyers, les rayons de reflexion s'en retournent tous comme s'ils venoient de l'autre foyer. Le miroir elliptique concaue est aussi de cette classe: car si le point de l'obiet est à l'vn des foyers, les rayons de reflexion s'assemblent premierement tous au second foyer, au partir duquel ils s'écartent à l'infiny, comme si tous venoient de ce second foyer par lequel ils ont passé reéllement & de fait.

Quant aux miroirs qui font escarter quelques rayons reflexis comme s'ils venoient d'vn certain point; quelques autres, comme s'ils venoient d'vn certain autre point; & ainsi d'vn autre point, & d'vn autre, à l'infiny; il n'y a que le miroir plan qui en soit excepté: & tous aussi, excepté le mesme plan, font des rayons reflechis qui ne se croisent qu'en puisance, sans se rencontrer iamais en effet, de quelque part qu'on entende qu'ils soient prolongez à l'esgard du miroir. Mais pour toutes ces differentes reflexions, il faut le plus souuent des differentes positions du point de l'obiet, ce que nous laissons à considerer aux amateurs de telles speculations.

PROPOSI-

PROPOSITION X.

Demonstrer quels sont les rayons reflechis qui font voir aux deux yeux à la fois considerez comme deux points, l'image exterieure d'vn point de l'obiet en vn seul lieu: & faire voir que ce lieu apparant est dans la section d'incidence, lors qu'il y en a vne; & qu'il se peut trouuer; supposé que le point de l'obiet; les deux points des yeux, & les deux points d'incidence ou de reflexion sur le miroir, soient donnez.

OR qu'il n'y aye que les seuls rayons reflechis qui tombans dans les yeux, vont en s'écartant comme s'ils venoient d'vn point, lesquels fassent voir aux deux yeux l'image exterieure d'vn point de l'obiet en vn seul lieu; & qne cét effet ne puisse estre produict ny par les rayons paralleles; ny par ceux qui en tombant dans les yeux, vont en s'approchant comme pour s'entrecroiser en effet ou en puissance; ny mesmes par ceux lesquels arriuans aux yeux vont en s'écartant, mais non pas comme s'ils venoient d'vn mesme point; c'est vne verité facile à demonstrer. Car posons, suiuant l'hypotese de cette proposition, que deux rayons reflechis venans l'vn à l'œil droit, l'autre à l'œil gauche, fassent voir l'image exterieure de ce point de l'obiet proposé, en vn seul lieu, c'est à dire en vn seul point; lors, par les 6 & 7 fondemens, & leur consequence, en la 5. propos. ce lieu doit estre dans chacun des rayons droit & gauche prolongé en auant vers le miroir, & outre, s'il en est besoin; & puis que le mesme lieu est vnique, il faut que ces rayons ainsi prolongez se rencontrent, autrement il paroistroit double, contre la supposition: partant puis que des yeux tirant vers le miroir, ces rayons vont en s'approchant comme pour concourir à vn point; il est clair qu'arriuans aux yeux, par mouuement contraire, ils vont en s'écartant comme s'ils venoient du mesme point: il est clair aussi que ni les rayons paralleles, ny les autres specifiez cy dessus, ne peuuent concourir estans prolongez au deuant des yeux vers le miroir; & partant ils sont incapables de faire voir l'image exterieure d'vn point de l'obiet, en vn seul lieu.

Maintenant faisons voir que quand il y a vne section d'incidence, ce lieu apparant de l'image est dans cette section menée du point de l'obiet proposé, à l'esgard des deux yeux considerez comme deux points. Et pour ce faire, considerons les deux plans d'incidence qui en ce cas sont differens, & engendrent cette section, par sa definition qui est dans la 5. prop. l'vn pour l'œil droit & l'autre pour le gauche: il est clair que ces deux plans n'ont rien de commun entre eux que cette section d'incidence qui est leur commune section: & partant, que tout point qui sera commun à ces deux plans, sera dans cette ligne: or le point où se rencontrent les deux rayons de reflexion de l'œil droit, & du gauche, c'est à dire le lieu apparant de l'image exterieure, est commun à ces deux plans, puis que le rayon droit est tout dans le plan droict, & le rayon gauche est tout dans le plan gauche, par le premier fondement & sa consequence, & que ces deux rayons n'ont que ce

point de commun : donc ce meſme point ou lieu apparant de l'image exterieure, eſt dans la ſection d'incidence, qui eſt ce que nous voulions demonſtrer ; & la demonſtration eſt vniuerſelle pour tous les miroirs.

Nous auons mis cy-deſſus vne reſtriction touchant la ſection d'incidence, quand nous auons adiouſté ces mots, LORS QV'IL Y EN A VNE. Or vne telle reſtriction eſtoit neceſſaire, veu qu'il peut arriuer, que cette ſection ne ſe rencontrera point, ſçauoir lorsque les quatre principaux rayons, qui ſont les deux d'incidence & les deux de reflexion, ſeront tous en vn meſme plan, d'où il arriuera que les deux plans d'incidence ſeront reünis en vn ſeul, ſans ſection d'incidence : toute-fois, le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet ſera touſiours au point du concours des deux rayons de reflexion, prolongez en auant vers le miroir tant qu'ils ſe rencontrent. Voila pourquoy dans la 5. prop. nous auons dit que cette ſection d'incidence n'eſt pas abſolument neceſſaire, mais ſeulement vtile, pour faire l'office que les auteurs attribuent vainement à la perpendiculaire d'incidence. Il eſt vray qu'aux miroirs plans & ſpheriques, noſtre ſection d'incidence eſt vne meſme ligne auec cette perpendiculaire d'incidence ; ce qui fait qu'en tous les plans, & en pluſieurs cas des ſpheriques, ce lieu apparāt de l'image ſe trouuoit bien eſtably par les auteurs dās leur perpendiculaire : mais dans les autres miroirs, meſmes aux cas plus ordinaires des ſpheriques, leur eſtabliſſement eſtoit mal fondé, & manquoit touſiours, ſinon que par rencontre fort rare, noſtre ſection & leur perpendiculaire ſe rencontraſſent vnies en vne ſeule ligne, & de plus, que les rayons de reflexion fuſſent en vn meſme plan ; ce qui eſt facile à demonſtrer en conſequence de ce qui a eſté dit cy-deuant.

Maintenant, ſuppoſé que les principaux points ſoient donnez ſçauoir le point de l'obiet, les deux yeux, & les deux points d'incidence ſur le miroir, il ſera facile de trouuer le lieu apparant de l'image exterieure en pluſieurs ſortes, dont celle-cy eſt la plus facile, & la plus aſſeurée.

Premierement, par les points donnez on menera comme il faut, les deux lignes d'incidence & les deux de reflexion, & encor les deux plans d'incidence, qu'il ſuffira de s'imaginer, & remarquer s'ils ſont differens, ou s'ils s'vniſſent en vn. Si donc ils ſont differens, il faut, par les regles de Geometrie, trouuer leur commune ſection qui ſera la ſection d'incidence, & prolonger les rayons de reflexion tant qu'ils rencontrent cette ſection ; & s'ils la rencontrent en vn meſme point, ce ſera le lieu apparant de l'Image exterieure, mais s'ils la rencontrent en des points differens ; alors les rayons de reflexion ne ſeront pas en meſme plan, mais ſe croiſeront puiſſance ; partant l'image ne paroiſtra pas vnique, mais ſe verra en diuers lieux ; & ſi ces lieux ſont ſenſiblement éloignez l'vn de l'autre, ces images ſeront auſſi ſenſiblement dif-

ferens ; autrement, si ces lieux sont fort proches entr'eux, ces images pourront assez souuent sembler estre confonduës en vne, quoy qu'à la rigueur geometrique, elles soient diuerses & separées ; c'est pourquoy il y aura quelque confusion en vne telle sorte de veuë, dont nous parlerons plus amplement en la proposition suiuante : & en ce cas de confusion, le lieu apparant de l'image exterieure, sera enuiron où est le croisement en puissance des deux rayons de reflexion, qui est l'endroit ou ils ont le moins de distance entre eux, laquelle distance, en ce cas, nous supposons si petite qu'elle est comme insensible, & partant elle faict à peu prés le mesme effet à la veüe, que si c'estoit vn croisement actuel des rayons de reflexion qui se rencontrassent en vn mesme point. Que si les plans de reflexion sont vnis en vn mesme & vnique plan ; alors il suffira de prolonger en auant, les deux rayons de reflexion tant qu'ils se rencontrent, s'ils le peuuent ; & au point de leur concours ils donneront le lieu apparant de l'imamage exterieure : autrement, sçauoir lors qu'ils ne peuuent concourir, l'image ne paroistra pas vnique, mais elle se verra en diuers lieux, chacun desquels sera determiné en la prop. suiuante.

Cecy est general en tout miroir ; mais en special au plan, il suffit de prolonger l'vn des rayons de reflexion autant au delà du miroir que sa ligne d'incidence est longue. Comme en la figure de la 9. proposition, prolongeant le rayon de reflexion ED vers G, tant que DG soit esgale à sa ligne d'incidence CD, le point G sera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet C veu de tant d'yeux qu'on voudra, par la reflexion du miroir plan AB. Au miroir spherique, supposant que tous les rayons d'incidence d'vn mesme point de l'obiet veu dans le miroir, par tant d'yeux qu'on voudra, tombent en la circonference d'vn mesme cercle qui aye pour axe la ligne droite menée du point de l'obiet au centre de la sphere, & pour pole, le point où cét axe rencontre la superficie spherique du miroir ; le mesme axe sera en mesme temps la perpendiculaire & la section d'incidence ; & tous ces yeux ensemble, par la reflexion de tous ces rayons, ne verront qu'vne seule image exterieure, dont le lieu apparant sera dans la mesme section d'incidence ; lequel lieu se trouuera prolongeant vn seul des rayons de reflexion depuis l'œil iusques à cette section : car quand on prolongeroit tous les rayons de reflexion venans des rayons d'incidence que nous venons de specifier, tous se rencontreroient en ce mesme point de la mesme section d'incidence : ainsi ce point trouué donnera le lieu de l'image.

Quant aux autres rayons d'incidence d'vn mesme point de l'obiet, qui tombent sur la circonference de diuers cercles d'vn miroir spherique, leurs rayons de reflexion prolongez tant qu'on voudra, ne se rencontreront iamais tous en vn mesme point, mais au plus, deux, trois, ou quatre ; ce qui fait que le plus souuent ils representent plusieurs images d'vn mesme point de l'ob-

iet, & en diuers lieux, dont nous parlerons dans la 13. proposition.

Il y a aussi des miroirs, sçauoir generalement presque tous les concaues, par lesquels vn seul & mesme point de l'obiet enuoye plusieurs differens rayons de reflexion à vn seul & mesme œil; ce qui est encor vne cause de la multiplication des lieux apparans de l'image de ce point; dont il sera aussi parlé en la mesme 13. proposition.

PROPOSITION XI.

Determiner le lieu apparant de l'image exterieure d'vn point de l'obiet, veu dans vn miroir par vn œil seul consideré comme ayant vne grandeur sensible.

POur l'éclaircissement de cette proposition, il faut remarquer que la nature a tellement formé l'œil, de tuniques & d'humeurs differentes; & auec vn tel ordre, eu esgard à la figure, à la grandeur, à la distance, & à la situation de chacune, que par leur moyen tous les rayons qui venans d'vn mesme point, tombent sur cét œil & passent par la prunelle, sont rompus auec tant de iustesse, que quoy qu'ils allassent en s'écartant lors de leur arriuée à l'œil, neantmoins apres cette refraction ils sont contraints de se reünir à vn mesme point au dedans de l'œil: ou si cette reünion ne se fait à vn mesme point precisement & geometriquement, elle en approche si prés, & l'espace où ces rayons s'approchent le plus, est si petit, que parlant sensiblement, il peut passer pour vn point Physique. I'entends vn œil bien formé, tel que l'ont ordinairement ceux que nous disons auoir l'œil bon: quant aux autres qui ont quelque vice, nous en dirons deux mots cy-aprés. De plus, à ce point de reünion, la mesme nature a establi le lieu de la principale partie de l'œil, pour l'action de la veuë; sçauoir, selon l'opinion la mieux receuë, cette tunique appellée vulgairement la retine, sur laquelle, comme sur vn tableau, sont imprimez tous les points de reünion appartenans à chacun point de l'obiet, en mesme ordre & disposition, (ou fort prés) qu'ils se rencontrent dans le mesme obiet, suiuant qu'il est exposé à la veuë, eu esgard aux loix de la Perspectiue: ainsi tous ces points ensemble forment sur cette tunique l'image exterieure ou sensible de l'obiet, qui par l'entremise des nerfs, est apperceuë de l'ame, pour en estre considerée suiuant le besoin. Dauantage, pour ce que les obiets ne sont pas tous à vne distance de l'œil, les vns en estant souuent fort proches, d'autres tres esloignez, & d'autres mediocrement; d'où il arriue, par les loix de la refraction, que le point de reünion des rayons rompus dans l'œil, est quelque fois

plus enfoncé dans le mesme œil, (sçauoir aux obiets plus proches) & quelques-fois moins; (sçauoir aux obiets plus esloignez) il arriueroit aussi que si la principale tunique qui doit receuoir tous les points de reünion, demeuroit tousiours stable dans l'œil, auec vn enfoncement qui fust tousiours immuable, elle ne receuroit pas tousiours les rayons en leurs points de reünion, mais trop tost ou tard, ce qui causeroit de la confusion: pour obuier à cét inconuenient, cette sçauante mere la nature a fait cette principale tunique mobile, luy donnant la faculté de s'auancer ou s'enfoncer dans l'œil plus ou moins, selon le besoin, pour receuoir ces rayons en leurs points de reünion, precisement, ou au plus prés que faire se pourra: & tout œil qui n'a point cette faculté, comme il arriue aux vieillards, qui d'ordinaire l'ont perduë, ne peut pas s'accommoder à toute sorte de veuë; c'est pourquoy il a besoin de lunettes pour corriger vn tel defaut.

Or quoy que ce mouuement de la principale tunique, par lequel elle s'auance vn peu plus vers le dehors de l'œil pour les obiets esloignez, & s'enfonce vn peu dauantage vers le dedans, pour les obiets plus proches, ne soit pas arbitraire, c'est à dire, que la faculté qui cause ce mouuement, ne soit pas suiette à l'Empire Despotique de la volonté, agissant seulement par necessité, suiuant le besoin, & le plus souuent sans la connoissance de l'animal; neantmoins l'ame s'apperçoit des effets d'vn tel mouuement, & reconnoist par vne longue habitude, qu'il faut quelque changement en la disposition de l'œil, pour voir les obiets dans ces differens éloignemens; quoy que cette reconnoissance ne soit simplement qu'habituelle & sans aucune reflexion du raisonnement. Quiconque voudra s'en éclaircir; qu'il regarde fixement durant vn assez long-temps, vn obiet esloigné, soit des deux yeux, ou d'vn seul; puis tout soudain, qu'il regarde vn obiet proche, comme vn liure pour le lire; il ne verra sur le champ que de la confusion, pource que la principale tunique sera trop auancée vers le deuant de l'œil pour cét obiet prochain, estant disposée pour le premier plus esloigné; mais petit à petit, cette tunique se renfonçant, la confusion cessera, & il pourra lire; que si apres auoir leu quelque temps, il tourne soudain l'œil vers son premier obiet, il ne le verra d'abord que confusement, pour ce que la mesme tunique sera trop enfoncée pour vne telle veuë, mais elle s'y accommodera bien-tost. Ce mouuement est vne des causes qui nous font iuger de la distance des obiets qui sont proches ou peu esloignez; car pour ceux qui le sont beaucoup, il ne nous fait connoistre autre chose sinon qu'ils sont fort esloignez, sans iuger autrement de la distance, s'il n'y a d'autres moyens, comme si on descourre vn grand païs entre l'œil & l'obiet; si cét obiet paroist petit, encor que d'ailleurs nous sçachions qu'il soit grand; & ainsi des

autres moyens de connoistre les distances, qui sont enseignez dans l'Optique. Mesmes les vieillards qui ont perdu la faculté d'vn tel mouuement, s'apperçoiuent neantmoins de l'esloignement de l'obiet, quand ils le voyent clairement; & de sa proximité, quand ils le voyent confusement : à cause que par le deschement des humeurs, ayans l'œil plus plat, la tunique s'auance trop vers le dehors pour les obiets proches, & souuent mesmes pour les plus esloignez, & alors ils deuiennent comme aueugles Aux gros yeux & fort profonds, il arriue souuent le contraire: c'est à dire que la principale tunique est souuent trop enfoncée, ainsi ils voyent mieux de prés que de loin; & quelque-fois elle ne se peut assez aduancer, ce qui est cause que mesmes tout prés, ils ne voyent que confusement. De là vient aussi qu'à de tels yeux trop gros il faut des lunettes concaues; au contraire des yeux plats des vieillards, ausquels il en faut des conuexes.

Cela posé, il est facile de reduire cette proposition à la precedente. Car puis que chacun œil seul ne voit distinctement vn seul point de son obiet dans vn miroir, que quand tous les rayons de reflexion de ce point viennent au mesme œil comme s'ils partoient tous d'vn seul autre point; il est clair qu'il ne faut que trouuer cét autre point d'où ces rayons de reflexion semblent partir; car ce point sera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet dont il s'agist.

Partant estans donnez le point de l'obiet, le miroir, & l'œil de quelque grandeur sensible; on prendra dans cette grandeur de l'œil, deux poincts sensiblement esloignez l'vn de l'autre; & auec ces poincts on fera de mesme que si c'estoient deux yeux considerez comme deux poincts, en la proposition precedente; c'est à dire que suiuant la nature du miroir, il faudra trouuer sur sa surface les deux poincts d'incidence appartenans aux deux points oculaires; ainsi on aura les deux rayons de reflexion, lesquels on prolongera en deuant tant qu'ils se rencontrent, s'ils le peuuent, & à ce point de rencontre sera le lieu apparant de l'image exterieure: car en suite de ce qui a esté dit, il faudra que pour voir cette image, l'œil & sa principale tunique se disposent comme pour regarder vn obiet qui seroit en ce mesme lieu de rencontre. Que si les deux rayons de reflexion prolongez ne se rencontrent pas, estans en diuers plans, ou paralleles, ou s'écartans; la veuë en ce cas, ne pourra estre bien claire & distincte, mais confuse; & ce d'autant plus, que ces rayons seront plus esloignez l'vn de l'autre; mesmes, parlant geometriquement & à la rigueur, ils representeront le point de l'obiet en diuers lieux.

Il est donc clair que ce que nous auons dit en special du miroir plan & du spherique, dans la proposition precedente, est encor vray dans celle-cy, & pour les mesmes raisons; c'est pourquoy nous n'en ferons aucune repetition.

PROPOSITION XII.

Du lieu apparant de l'image exterieure de l'obiet entier. De la confusion de la veuë. Et du point d'incidence.

AYant expliqué le lieu apparant de l'image exterieure de chacun point d'vn obiet; il ne ſera pas difficile de determiner le lieu apparant de ſon image entiere; i'entends l'image de toute cette partie de l'obiet qui eſt expoſée au miroir, de ſorte qu'en receuant les rayons d'incidence, il les peut reflechir à l'œil; attendu que le miroir ne reflechit rien de ce qui luy eſt caché. Car comme l'obiet qui eſt expoſé à l'œil en la veuë directe, forme ſon image interieure & ſenſible ſur la principale tunique, par le moyen des rayons qui ſont enuoyez directement de tous les points de l'obiet, & receus ſur la meſme tunique, chacun en ſon ordre, eu eſgard aux loix de la Perſpectiue: de meſme, en la veuë de reflection, l'image exterieure & ſenſible de l'obiet eſt formée ſur cette tunique, par le moyen des rayons qui eſtans enuoyez de tous les points de l'obiet ſur le miroir, ſont reflechis par le meſme miroir, & receus dans l'œil ſur la meſme tunique, chacun en ſon ordre, eu eſgard aux loix, tant de la Peſpectiue que de la Catoptrique; auquel lieu ils forment cette image interieure & ſenſible; ſoit qu'elle ſoit conforme à ſon obiet, ou difforme, ſuiuant l'eſpece du miroir qui peut ſouuent cauſer de grands changemens en la conformité ou difformité de l'image auec le meſme obiet.

Cela poſé, ſi on trouue, par les deux propoſitions precedentes, hors l'œil, le lieu apparant de l'image exterieure de chacun point de l'obiet veu dans vn miroir, tous ces lieux enſemble repreſenteront hors le meſme œil, & à quelque diſtance de luy, le lieu total de l'image exterieure entiere de l'obiet, ſuiuant les loix citées cy-deſſus, & auec la conformité ou difformité requiſe par les meſmes loix.

Or quoy qu'en la veuë actuelle, cette image auec toutes ſes circonſtances, paroiſſe comme en vn inſtant, & toute à la fois: neantmoins ce ne ſeroit pas vne petite entrepriſe, de vouloir par la ſcience ou par l'art, aſſigner actuellement le lieu apparant de chacun point; tant pource que ces points ſont infinis, que pour ce que l'eſpece du miroir peut eſt telle, qu'elle y apporteroit vne grande difficulté par ſa forme. Il n'y a que le miroir plan qui ſoit exempt d'vne ſi difficile recherche; à cauſe qu'en vn tel miroir, chacun rayon de reflection, eſtant prolongé directement au delà du miroir, autant que ſon rayon d'incidence eſt long du miroir à l'obiet, donne au bout du prolongement le lieu apparant de chacun point, comme il a deſia eſté dit en la 10. propoſition. Noſtre in-

tention donc, n'eſt pas icy d'enſeigner vne pratique qui ſeroit trop difficile, & inutile; mais ſeulement de donner la connoiſſance de la verité touchant le lieu apparant des images exterieures. Que ſi on veut en quelque ſorte reduire cette theorie en pratique, il ſuffira de trouuer les lieux apparans des images exterieures des principaux points de l'obiet; ſçauoir de ſes extremitez, & des plus conſiderables parties du milieu; ce qui ne ſera pas ſi difficile, & neantmoins capable de repreſenter l'image aſſez parfaitement.

Touchant les cauſes de la confuſion qui arriue ſouuent en la veuë, ſoit directe, ſoit par reflexion, ou par refraction; on peut par les propoſitions precedentes, en auoir remarqué les principales cauſes: i'entends parler de cette confuſion qui peut ſuruenir quoy que l'obiet aye toutes les conditions requiſes en ce qui regarde ſa diſtance, ſa grandeur, ſon illumination, ſon opacité, & la tranſparance du milieu par lequel il enuoye ſes eſpeces.

En la veuë directe donc, ces conditions eſtans poſées, il n'y peut arriuer de confuſion que par le vice, ou par l'indeuë diſpoſition de l'organe, c'eſt à dire de l'œil, qui pourra eſtre trop plat, ou trop profond; de ſorte que la principale tunique ne pourra eſtre placée dans vne iuſte diſtance; mais où elle ſera trop prés de la ſurface exterieure de l'œil, où elle ſera trop enfoncée; d'où arriuera la confuſion dont nous auons parlé au commencement de la propoſition precedente. Dauantage, l'œil peut eſtre troublé, ou coloré de couleurs eſtrangeres, comme il arriue aux Icteriques. Adiouſtez à cela, que la ſocieté naturelle des yeux peut eſtre empeſchée par violence, ou par maladie; ce qui ſeul peut cauſer de la confuſion.

En la veuë de reflexion ou de refraction, outre les cauſes de confuſion dont nous venons de parler, qui y peuuent auſſi auoir lieu, la forme du miroir, ou de la lunette, peut auoir ſes cauſes particulieres, qui feront que les rayons de reflexion, ou de refraction qui viendront à l'œil, ne concoureront pas à vn meſme point eſtans prolongez au deuant de l'œil, quoy que tous viennent d'vn meſme point de l'obiet: d'où il eſt neceſſaire qu'il naiſſe de la confuſion: ce qui a eſté aſſez expliqué en la propoſition precedente.

Il eſt pourtant à remarquer que les miroirs plans ſimples n'ont d'eux meſmes à cauſe de leur forme, aucun principe de confuſion: & partant s'il y en arriue, il faut qu'elle vienne ou de l'obiet, ou de l'œil, ou bien du milieu par où paſſent les eſpeces.

Enfin, pour ce qui regarde le point d'incidence auquel le miroir eſt rencontré par l'eſpece d'vn point de l'obiet, pour de là eſtre renuoyée à l'œil; comme il eſt tres facile à trouuer en la veuë

actuelle,

actuelle, c'est à dire lors que l'obiet, le miroir & l'œil sont presens & arrestez en leurs propres places, auec toutes les conditions requises pour bien voir, ce point s'offrant comme de soy-mesme au sens, qui le descouure & le remarque sans peine: par vn sort contraire, il est souuent fort difficile à donner scientifiquement par les regles de la geometrie. Car hors le miroir plan, auquel ce probleme se rencontre aussi plan, & sans difficulté, auec vne solution vnique pour chacun point vnique de l'obiet, l'œil estant aussi vnique & representé comme vn seul point; il n'y a presque aucun autre miroir auquel ce mesme probleme ne soit solide, ou lineaire; & souuent auec plusieurs solutions.

Nostre Geometre en a fait l'analyse, & la composition pour les miroirs spheriques, pour les cylindriques, pour les coniques, pour les spheroides, pour les paraboliques, & pour les hyperboliques: mais ces recherches sont trop particulieres, & d'vne Geometrie trop profonde pour ce lieu cy auquel nous ne pretendons traiter la reflexion qu'en general, laissans ces particularitez à éclaircir aux grands Geometres, qui sans doute, ne les trouueront pas indignes de leurs speculations.

PROPOSITION XIII.

Quels miroirs representent l'obiet en plusieurs lieux, multiplians le nombre de ses especes.

NOvs entendons icy parler de la seule augmentation du nombre des especes d'vn mesme & vnique obiet; par le moyen de laquelle augmentation, cét obiet est representé en deux, trois, ou plusieurs lieux differens, par vn mesme miroir; & non pas de l'augmentation par laquelle vne mesme espece est renduë plus grande & plus estenduë, ce que nous reseruons pour la 15. proposition.

En general, le principe de la multiplicité des especes d'vn mesme obiet, dépend de deux chefs. L'vn est la multiplicité des yeux, & conuient tant à la veuë directe, qu'à celle de reflexion, & à celle de refraction. L'autre chef est la forme du miroir, ou de la lunette, & ne conuient qu'à la Catoptrique, & à la Dioptrique.

Quant au premier chef, il faut sçauoir que chacun animal qui a deux yeux (s'il s'en trouuoit qui en eussent plus de deux, il arriueroit le mesme à proportion, que ce que nous dirons) bien disposez & en vne bonne assiete pour considerer vn mesme obiet des 2. à la fois, s'accoustume par habitude, à vne certaine situation telle que toutes & quantesfois qu'elle se rencontre aux mesmes yeux, il iuge que son obiet est vnique, quoy que chacun œil reçoiue vne espece differente de celle que reçoit l'autre: cette situation ou disposition

yeux est appellée d'ordinaire la societé naturelle des mesmes yeux; & chacun de tels animaux, particulierement l'homme, possede vne faculté par laquelle il peut au besoin, dresser ses yeux pour les accommoder à vne telle disposition, toutes les fois qu'il les veut arrester tous deux à la consideration d'vn mesme obiet: & par la mesme faculté il les maintient souuent vn longtemps en cet estat: mesmes, il peut les tourner tous deux ensemble, & les pourmener par toutes les parties de son obiet, sans alterer sensiblement cette societé naturelle; ce qui fait qu'il ne voit tousiours qu'vn mesme obiet, quand cét obiet est vnique reéllement & de fait. Mais la mesme societé peut estre empeschée en plusieurs manieres; sçauoir par violence, par foiblesse ou maladie, par trop de vin, ou autrement; & tels accidens font assez souuent paroistre double l'image d'vn obiet vnique; & d'autant plus que les yeux s'écartent loin de leur societé naturelle, d'autant plus les deux images du mesme obiet, paroissent esloignées l'vne de l'autre. Ce chef comme nous auons dit, est general en toutes les trois veuës; & nous ne l'auons rapporté icy que pource qu'il peut auoir lieu dans la Catoptrique.

Pour l'intelligence du second chef, en tant qu'il regarde la Catoptrique, où la forme du miroir peut multiplier en plusieurs lieux l'espece d'vn seul & vnique obiet, mesmes à l'esgard d'vn seul œil; il est certain que si la forme d'vn miroir est telle, que de tous les rayons d'incidence qui viennent d'vn mesme point de l'obiet, & tombent sur diuers points du miroir, deux, trois, ou plusieurs de ces rayons, apres leur reflexion, se reünissent en vn mesme point hors le miroir; posant l'œil à ce point de reünion, cét œil receura ces diuers rayons de reflexion, qui venans de diuers lieux sensiblement esloignez l'vn de l'autre, representeront diuerses images exterieures, en autant de lieux diuers, quoy qu'elles soient produites d'vn mesme point de l'obiet: car il est clair en ce cas, qu'à prendre de l'œil tirant vers le miroir, & plus loin s'il en est besoin, ces rayons de reflexion vont tousiours en s'écartant vers diuers lieux, ausquels, & en chacun d'eux, l'image exterieure semble estre; & partant elle paroist estre multipliée, par le 5. fondemét de la 5. prop.

Or qu'il y aye des miroirs d'vne telle forme, c'est vne chose notoire, par les demonstrations tirées de la Geometrie: & il n'y en a presque point de concaues qui n'ayent cette proprieté; iusques là que plusieurs d'entre eux font reflechir à vn mesme point hors le miroir, vne infinité de rayons qu'ils reçoiuent d'vn mesme point de l'obiet, & ce en certaine situation du mesme obiet; car en vne autre situation, ils ne feront concourir à vn mesme point qu'vn nombre determiné de ces rayons reflechis, sçauoir 2, 3, 4, ou plus, selon la forme & la nature du miroir; dequoy nous auons desia dit quelque chose en la 9. prop.

Mais il faut remarquer que les miroirs plans & conuexes n'ont point cette proprieté ; c'est à dire qu'en de tels miroirs, les rayons qui viennent d'vn mesme point de l'obiet, apres estre reflechis, vont tousiours en s'écartant, & ne concourent iamais ensemble, ny deux ny plusieurs, estans prolongez en dehors vers le regardant : partant ils representent tousiours l'obiet vnique à vn œil seul consideré comme vn point.

Que si la societé naturelle des yeux n'est point empeschée, nous raisonnerons des deux yeux comme d'vn seul : mais si elle l'est, les obiets doubleront, chacun œil representant à la fantasie, son image en vn lieu different de l'autre. Ainsi ce qu'vn miroir ne representoit que simple à vn œil, sera representé double aux deux yeux : ce qu'vn miroir representoit double à vn œil, paroistra quadruple aux deux, &c. Et dans cette multiplicité il arriue quelquefois que deux images se reüniſſent en vne ; & ainsi quatre ne paroissent que trois : six ne paroissent que cinq, quatre, ou trois, &c. ce qui iroit à vne consideration infinie.

Dauantage, ce que nous venons de dire se doit entendre des miroirs qui ne reflechissent que d'vne seule superficie : car ceux qui reflechissent de deux superficies, comme nos miroirs communs de crystail, chacune superficie faisant son effet, comme vn miroir simple ; il arriuera encor de la multiplicité pour ce chef, comme nous auons desia dit ailleurs ; & l'effet en sera d'autant plus sensible, que plus la glace sera espaisse, & que l'obiet y sera regardé plus obliquement : & encor bien plus, si les deux superficies d'vn tel miroir ne sont pas paralleles ; ce qui causera bien des accidens assez remarquables, que nous laissons à considerer aux plus curieux.

Ce qui a esté dit d'vn point de l'obiet, peut estre facilement entendu de tous les points du mesme, & partant de l'obiet entier : mais souuent, en cas de multiplicité de l'image entiere d'vn tel obiet, ces images se confondent plusieurs en vne, soit du tout, ou en partie ; principalement si l'obiet & le regardant sont proches du miroir ; dequoy les causes ne sont pas difficiles à comprendre, en suite de ce que nous auons dit.

PROPOSITION XIV.

Quels miroirs font paroistre l'image exterieure de l'obiet au dedans ou au dehors d'eux mesmes : droite, ou renuersée.

Nous disons qu'vn miroir fait paroistre l'image exterieure de l'obiet au dedans du mesme miroir, quant à l'esgard du regardant, cette image est plus esloignée que le miroir, qui par consequent se trouue placé entre l'œil qui voit, & le lieu apparant

de l'image exterieure qui est veuë. Au contraire, nous disons qu'vn miroir fait paroistre hors de soy l'image exterieure d'vn obiet, quand le lieu apparant de cette image, est entre le miroir & l'œil qui voit. La premiere de ces deux sortes de veuës qui fait paroistre l'image exterieure plus esloignée que le miroir, estant fort commune, ne cause point d'admiration: mais la seconde, où l'image exterieure paroist en l'air entre le miroir & le regardant, est admirée quasi le tout ceux à qui elle arriue, comme vne chose extraordinaire dont ils ignorent la cause.

En general, pour faire cette apparance, il faut vn miroir qui ayant receu plusieurs rayons d'incidence d'vn mesme point de l'obiet, renuoye ces rayons par reflection, vers vn mesme point, soit precisement & geometriquement, soit fort prés & physiquement; de sorte que sensiblement parlant, les rayons de reflexion concourent à vn mesme point entre le miroir & le regardant: car par ce moyen, il arriuera que ces mesmes rayons, apres auoir passé par ce point de concours, s'écarteront de rechef tirant vers l'œil du regardant qui venant à les receuoir, sera obligé, pour les considerer, de se disposer de mesme que si tous partoient reéllement, & de fait de ce point de concours, & que le point de l'obiet y fust; ainsi, par tout ce qui a esté dit & repeté tant de fois cy-deuant, le lieu apparant de l'image exterieure: du point de l'obiet dont il s'agist, sera à ce point de concours, quoy que peut-estre l'obiet en soit fort esloigné: puis que, par nos maximes precedentes, & pour les consequences que nous en auons déduites, ce lieu apparant est celuy vers qui l'œil du regardant est dressé & arresté. Et tous les autres points de l'obiet, faisans le mesme, chacun selon sa disposition, eu esgard aux loix de la Perspectiue, & à la forme du miroir; il pourra arriuer que tous seront representez en apparance, entre l'œil & le miroir, & qu'ainsi le lieu apparant de l'image exterieure entiere, sera en l'air au mesme lieu, non sans l'admiration de plusieurs.

Ce que nous venons de dire est à l'esgard d'vn œil seul: mais il est certain que l'apparance est bien plus sensible à l'égard des deux: en quoy pourtant il ne suruient aucune nouuelle difficulté à expliquer: car comme de tous les rayons de reflexion qui ont passé par vn mesme point de concours, & qui en suitte sont allez en s'écartans, vne partie est tombée sur l'œil droit, pour exemple; à mesme droit & pour mesme raison, vne autre partie peut tomber sur le gauche; & ainsi tous les deux yeux sont obligez de se dresser vers ce mesme point pour bien receuoir & considerer ces rayons; & partant ce point sera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet dont il s'agist: & tous les autres points de l'obiet faisans le mesme, nous raisonnerons de l'image entiere, comme cy-dessus.

En deux mots, le lieu apparant de l'image exterieure d'vn point d'vn obiet, en toutes sortes de veuës, droite, reflechie, & rompuë; tant pour vn œil seul, que pour les deux, estant le point ou les rayons qui tombent sur les yeux concourent en effet ou en puissance, immediatement au deuant des yeux; (c'est à dire que quand il y auroit plusieurs points de concours on doit prendre celuy qui est le plus proche des yeux & au deuant d'eux) si en la Catoptrique ce point est au delà du miroir, le lieu apparant de l'image exterieure, sera aussi au delà du miroir: mais si ce point est entre les yeux & le miroir, l'image exterieure paroistra aussi en l'air entre les yeuy & le miroir.

Ce que dessus estant expliqué en general, il sera facile de distinguer en particulier, quels miroirs ont la forme propre pour representer les images des obiets au dedans ou au dehors des mesmes miroirs; pour quoy on aura recours à la 9. prop. de ce traité, qui enseigne que tous les miroirs plans & conuexes renuoyent les rayons de reflexion en s'écartant; & partant les mesmes rayons ne peuuent concourir qu'en puissance, estans prolongez au deuant de l'œil iusques au delà du miroir: ainsi ils ne representent iamais l'image exterieure de l'obiet qu'au dedans d'eux mesmes; c'est à dire que cette image paroist tousiours plus esloignée de l'œil que le miroir mesme; puis qu'elle paroist estre à ce point de concours. Les miroirs concaues font le mesme en certaine disposition de l'obiet & de l'œil: mais en quelques autres dispositions, ils font que les rayons de reflexion, au partir du miroir, vont en s'approchant, dont quelques-vns concourent, soit Mathematiquement ou Physiquement, & aprés ce concours, vont de rechef en s'écartans: posant donc les yeux en estat de receuoir ces rayons, lors qu'apres leur concours ils sont écartez, il est certain que le point de concours sera entre les yeux & le miroir, auquel lieu paroistra estre l'image exterieure. D'oû il est clair qu'il n'y a que les seuls miroirs concaues qui puissent causer vne telle veuë, laquelle mesmes, ils ne font pas tousiours, mais seulement en vne certaine disposition des yeux & de l'obiet.

Touchant cette disposition des yeux & de l'obiet aux miroirs concaues qui sont capables de representer l'image exterieure au dedans ou au dehors d'eux mesmes; nous dirons seulement en general, que pour representer cette image en dehors, l'obiet doit estre plus esloigné du miroir que pour la representer en dedans: il en est de mesme des yeux: Quant au particulier, il n'y a point d'ordinaire de distance limitée ou precise, sinon celle qui limite l'endroit iusques où l'image exterieure paroist en dedans du miroir; de sorte que tant que l'obiet sera entre cét endroit & le miroir, l'image exterieure de cét obiet paroistra estre au dedans du mesme miroir: mais si au contraire l'obiet se trouue plus

eſloigné du miroir, l'image exterieure paroiſtra en dehors, entre le miroir & l'œil du regardant. Or cét endroit eſt ordinairement eſtendu par toute vne ſuperficie, ce que les Geometres appellent vn lieu ſuperficiel, dont la conſideration eſt d'vne trop ſubtile & trop profonde Geometrie pour ce traité.

Sur le ſuiet du renuerſement des images, cauſé par les miroirs; On remarquera qu'à cauſe que le rayon d'incidence & ſon rayon de reflexion, font au point d'incidence vn angle; de ſorte, que ſi ces deux rayons eſtoient prolongez au delà du miroir, ils ſe croiſeroient, il eſt neceſſaire que tous les miroirs faſſent quelque renuerſement, ſoit de la droite à la gauche, ſoit du haut au bas: mais il y a des occaſions où ces renuerſemens ſont bien plus remarbles qu'en d'autres: nous en remarquerons donc quelques-vns, qui pourront ſuffire pour donner occaſion aux curieux de conſiderer les autres.

Tout miroir plan auquel l'obiet eſt parallele, fait l'image renuerſée de droite à gauche: c'eſt ce qui arriue continuellement à ceux qui s'y mirent: car quoy que leur image exterieure repreſente vne autre perſonne toute ſemblable à eux meſme, qui les regarde face à face, faiſant les meſmes geſtes qu'eux; toutefois s'ils y prennent garde, cette image fera de la gauche, ce qu'eux font de la droite: & s'ils ont quelque marque en la partie droite, comme en la ioüe pour exemple, cette image ſemblera auoir vne pareille marque en la ioüe gauche &c. Mais cette apparance eſt plus ſenſible par le moyen de l'écriture, qui eſtant expoſée à vn miroir plan, fait voir dans ce miroir vne autre écriture dont chacune lettre eſt à rebours, iuſtement comme vne forme d'impreſſion preſte à mettre ſous la preſſe; de ſorte qu'on ne la peut lire, ſi on n'eſt accouſtumé comme les Imprimeurs, à cette ſorte de lecture. Reciproquement, vne forme d'impreſſion ou vne eſcriture faite de meſme à rebours, eſtant expoſée à vn miroir plan, paroiſtra dans le miroir redreſſée à l'ordinaire & facile à lire.

Que ſi vn obiet eſt perpendiculaire à vn miroir plan, cét obiet paroiſtra renuerſé de haut en bas à l'eſgard du meſme miroir: comme il arriue aux arbres & aux hommes qui ſont ſur le bord des eſtangs, riuieres &c.

Ce que nous venons de dire des miroirs plans, conuient à peu prés de meſme à tous les autres miroirs qui repreſentent l'image exterieure de l'obiet au dedans d'eux meſmes.

Mais aux miroirs concaues conſiderez en la diſpoſition où ils repreſentent l'image exterieure au dehors, entre eux & les yeux du regardant; il arriue qu'à cauſe du croiſement des rayons de reflection lequel ſe fait au concours des meſmes rayons, au lieu apparant de l'image exterieure, cette image paroiſt renuerſée de haut en bas; ce qui ſe voyant en l'air comme nous auons

dit, augmente encor l'admiration des spectateurs.

Toutes ces apparances se diuersifient infiniment, selon les diuerses situations des yeux & de l'obiet à l'esgard du miroir: mais le destail en seroit trop long, & peut estre ennuyeux; c'est pourquoy nous le laissons à ceux qui ont assez de patience, de connoissance, & de loisir.

PROPOSITION XV.

Quels miroirs augmentent ou diminuënt; font paroistre l'image bien ou malordonnée; & conforme à son obiet, ou difforme.

NOvs disons qu'vn miroir (entendez la mesme chose d'vne lunette) augmente vn obiet, quand l'image exterieure qu'il nous en fait paroistre, se montre plus grande que ne se montreroit l'obiet mesme, s'il estoit au lieu apparant de l'image, sans changer l'œil: le contraire se doit entendre de la diminution: & en cette occasion l'ame assied son iugement sur la grandeur de l'image interieure qui est formée dans l'œil sur la principale tnique, ayant esgard à la distance depuis le mesme œil iusques au lieu apparant de l'image exterieure representée par le miroir au dedans ou au dehors de luy-mesme: car si l'image interieure occupe vne plus grande partie de la tunique qu'elle ne deuroit, eu esgard à la distance susdite, il est sans doute que l'ame iugera l'obiet plus grand qu'il n'est en effet, & sera trompée, si elle n'est redressée d'ailleurs: elle fera vn contraire iugement, par vne apparance contraire; c'est à dire lors que l'image interieure occupera vne moindre partie de la principale tunique, qu'elle ne deuroit eu esgard à la distance specifiée cy-dessus.

Aux miroirs plans cette augmentation ou diminution n'a point de lieu; & l'image exterieure de quelque obiet que ce soit, representée derriere le miroir aussi enfoncée que l'obiet en est esloigné en deuant, paroist iustement de mesme grandeur que paroistroit l'obiet mesme, s'il estoit transporté en la place de l'image exterieure, l'œil le regardant directement sans changer de lieu.

Aux miroirs conuexes l'image exterieure paroist diminuée pour deux raisons; l'vne est que cette image est reflechie par vne bien petite partie du miroir, c'est à dire que cette partie est bien moindre qu'elle ne seroit si le miroir estoit plan, tout le reste estant pareil en ce qui regarde l'éloignement de l'œil & de l'obiet: l'autre raison est que le lieu apparant de l'image exterieure est bien moins enfoncé au dedans des miroirs conuexes que des plans; ainsi cette image exterieure paroist estre plus proche de la veuë par les conuexes: Partant, puis qu'vne telle image est diminuée en ef-

fet par le miroir, & que toute petite qu'elle est, elle paroist proche de l'œil; il est necessaire que sa diminution paroisse fort sensible à la faculté estimatiue, qui est accoustumée de iuger de la petitesse d'vn obiet, par la petitesse & le peu d'esloignement de son image exterieure.

Enfin, aux miroirs concaues, en vne certaine disposition de l'œil & de l'obiet, l'image exterieure paroist fort augmentée; & au contraire, en vne autre disposition, cette image paroist diminuée. La disposition pour l'augmentation, est la mesme que celle qui fait paroistre le lieu de l'image exterieure au dedans du miroir; de quoy nous auōs parlé en la prop. preced. Surquoy il faut remarquer qu'aux miroirs, toutes les autres choses estant pareilles, leurs formes exceptées, l'image d'vn obiet receuë sur la superficie d'vn miroir concaue, occupe plus d'espace sur cette superficie, que sur celle d'vn miroir plan, ou d'vn conuexe: & de plus, le lieu apparant de l'image exterieure, lors qu'il est enfoncé au dedans du miroir concaue, en paroist souuent estre fort esloigné: par ce moyen cette image exterieure estant grande, & paroissant esloignée de la veuë, il est necessaire que la fantasie la iuge fort augmentée.

Mais si cette image, estant grande sur le miroir concaue, comme nous venons de dire, paroist estre hors le miroir en l'air, entre ce miroir & l'œil du regardant; alors il se pourra faire qu'elle paroistra si proche de l'œil, qu'encor qu'elle soit grande, elle ne le sera pas assez, à proportion d'vne si petite distance; tellement que si l'obiet mesme estoit en ce lieu apparant, il paroistroit plus grand que l'image, laquelle pour cette raison, paroistra necessairement estre diminuée.

Ceux qui voudront considerer plus profondement cette partie de la Catoptrique, seront aduertis qu'aux miroirs plans, le lieu que l'image d'vn obiet occupe sur la superficie du miroir, à l'esgard d'vn œil seul consideré comme vn point, ce lieu dis-je, examiné selon toutes ses dimensions en longueur, tant de haut en bas, que de droite à gauche &c. & comparé au mesme obiet examiné selon les mesmes dimensions en longueur, tant de haut en bas, que de droite à gauche &c. se trouuera tousiours proportionné enuiron dans la proportion suiuante. Comme la distance de l'œil au miroir, est à la somme de la mesme distance iointe à la distance de l'obiet au miroir, ainsi la longueur ou la largeur de l'image mesurée sur le miroir, est à la longueur ou largeur correspondante de l'obiet; ayant toutefois esgard aux loix de la Perspectiue, pour le racourcissement de l'obiet, quand il n'est pas exposé parallelement au miroir plan. Aux miroirs conuexes, la premiere de ces raisons est plus grande que la seconde: & aux concaues, au contraire, la premiere raison est la moindre: mais dans ces deux derniers genres de miroirs, sçauoir aux conuexes & aux concaues, les

propor-

proportions sont plus difficiles à regler qu'aux miroirs plans, à cause des distances qui ne sont pas si bien ordonnées : mais cecy est d'vne consideration trop subtile.

Touchant la conformité ou difformité de l'image auec son obiet, d'où dépend la bonne ou mauuaise ordonnance de ses parties entre elles; veu que par vne image bien ordonnée, on entend celle qui ressemble à l'obiet; il est certain qu'il n'y a que les miroirs plans qui representent cette conformité dans vne perfection sensible, eu esgard aux loix de la Perspectiue, qui ne doiuent iamais estre negligées. Et la raison de cette conformité vient de ce que toutes les perpendiculaires du miroir estans paralleles entre elles, on demontre en consequence, que toutes les lignes droites égales entre elles, paralleles au miroir, & distantes également du mesme miroir, paroissent aussi par reflexion à vn œil seul consideré comme vn point, toutes égales entre elles, paralleles au miroir, & distantes également du mesme miroir : car de cette proprieté qui n'appartient qu'aux seuls miroirs plans, on peut assez facilement conclure la conformité dont est question. Aprés les miroirs plans, les spheriques sont ceux qui representent au plus prés cette conformité; & particulieremẽt les spheriques conuexes.

Il est vray qu'ils diminuent l'espece, mais cette diminution se faisant en tout sens, c'est à dire tant en longueur qu'en largeur, elle reuient à peu prés semblable à l'obiet; & ce d'autant plus, que le miroir sera d'vne plus grande sphere, & que l'obiet sera plus petit, & plus esloigné du miroir : car alors la partie du miroir que l'espece occupera, participera d'autant moins de la courbure, & approchera d'autant plus du miroir plan, auquel consiste la perfection, pour la conformité dont nous traitons. Et en general, plus vn miroir, soit conuexe ou concaue, approchera du plan par la partie qui reflechit l'espece d'vn obiet, plus cette espece aura de conformité auec le mesme obiet : comme au contraire, vne image refléchie par vn miroir conuexe ou concaue, aura d'autant moins de conformité auec son obiet, que le miroir ressemblera moins à vn miroir plan, par la partie qui refléchit l'espece du mesme obiet. Car quoy que le propre des miroirs conuexes, soit de diminuer les especes; & le propre des concaues, de les augmenter de prés, & les diminuer de loin; toutefois cette augmentation, ou diminution n'est iamais bien proportionnée en toutes ses parties, estant plus grande aux vnes qu'aux autres, en vne mesme image : d'où il arriue de necessité que cette image, par vne telle reflexion, deuient mal proportionnée en ses parties, & partant difforme; c'est à dire qu'elle n'est point semblable à son obiet.

C'est principalement sur ce principe que sont fondées ces representations que plusieurs trouuent admirables, & desquelles le R. P.

Niceron en à représenté quelques-vnes dans sa Thaumaturgie Catoptrique.

Car representez-vous, pour exemple, qu'vn miroir soit de telle forme qu'en vn sens il diminuë les especes qu'il reçoit, & qu'en vn autre sens il les laisse en leur naturelle grandeur pareille à celle du veritable obiet; comme il arriue au miroir cylindrique conuexe, qui par sa rondeur imite le spherique, & diminuë les especes; & par sa longueur droite, imite le miroir plan, sans rien augmenter ny diminuer des mesmes especes: il est clair qu'vn obiet exposé à vn tel miroir, comme vn visage peint au naturel, paroistra par reflexion fort difforme, sçauoir fort estroit en vn sens & fort alongé en l'autre. Si donc quelqu'vn desire faire voir dans vn tel miroir par reflexion, vne image qui ressemble au visage proposé, il faudra peindre vn autre visage fort eslargy en vn sens; demeurant en l'autre sens en son naturel; & que cét eslargissement récompense la diminution qui doit venir de la part de ce miroir; car par ce moyen, ce visage ainsi élargy estant exposé au mesme miroir dans la distance & situation requise, & l'œil placé où il faut, sera corrigé par la reflexion, & ce qui estoit trop large dans la peinture, se retrecira dans le miroir, & paroistra dans vne iuste proportion, pour representer au naturel le visage premierement proposé. Et il se pourra faire que la derniere peinture artificielle sera tellement difforme, qu'elle ne ressemblera nullement au visage qui en est le prototipe: & ainsi on admirera que d'vne telle difformité il se puisse engendrer vne si grande conformité que celle qui paroistra dans le miroir. Ie laisse mille autres considerations sur le mesme suiet, qui n'a point d'autres bornes ny plus resserrées que l'entendement de celuy qui voudra s'exercer à en faire la recherche.

PROPOSITION XVI.

Des miroirs bruslans.

PLusieurs pensent qu'il y a des miroirs qui rassemblent en vn seul & vnique point tous les rayons qu'ils reçoiuent de quelque luminaire, comme du Soleil; & qu'estans prests de s'assembler à ce point, qu'ils appellent le foyer; ou bien aussi-tost aprés auoir passé ce point, lors qu'ils sont encor fort pressez & condensez, on peut les receuoir sur vn autre miroir qui les rendra tous paralleles, & les renuoyera pressez comme ils sont, à vne distance infinie, dans laquelle ils seront capables d'illuminer, & d'échauffer puissamment, iusques à brusler les corps combustibles, tellement que s'ils ne mettent le feu par tout, ce n'est que faute de matiere propre à faire de tels miroirs, ou que l'art ne

peut pas arriuer à la precision de la forme requise pour vn tel effet.

Il est vray, que cette pensée n'est pas purement imaginaire, & que ceux qui l'ont euë, auoient quelque sorte de fondement pour l'establir : mais faute de bien considerer ce fondement auec toutes les precautions requises, ils n'en ont pas connu les bornes, & ainsi ils ont creu qu'il auoit bien plus d'estenduë qu'il n'en a en effet ; ce qui a esté cause qu'ils en ont tiré des consequences absurdes & impossibles dans l'ordre de la nature.

Ce fondement est principalement estably sur les miroirs paraboliques, hyperboliques, & elliptiques, dont les proprietez sont telles, qu'au parabolique concaue tous les rayons qui viennent paralleles à l'axe, s'en retournent apres leur reflexion precisement vers vn mesme point qui est le foyer, auquel point ils s'entrecroisent, pour puis apres s'écarter à l'infiny : & au contraire tous les rayons qui viennent precisement du foyer, s'en retournent apres leur reflexion, paralleles à l'axe à l'infini. Mais au parabolique conuexe, tous les rayons qui viennent paralleles à l'axe, s'en retournent apres leur reflexion, comme s'ils venoient precisement du foyer. Et au contraire tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers le foyer, s'en retournent apres leur reflexion, iustement paralleles à l'axe à l'infiny. Au miroir hyperbolique concaue, tous les rayons qui viennét estans precisement dressez vers le foyer exterieur, s'en retournent apres leur reflexion, iustemét vers le foyer interieur, où apres s'estre entrecoupez, ils s'écartent à l'infiny : & au contraire, tous les rayons qui viennent precisement du foyer interieur, s'en retournent apres leur reflexion, comme s'ils venoient iustement du foyer exterieur. Mais à l'hyperbolique conuexe, tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers le foyer interieur, s'en retournent aprés leur reflexion, vers le foyer exterieur, où aprés s'estre entrecoupez ils s'écartent à l'infiny : & au contraire tous les rayons qui viennent precisement du foyer exterieur, s'en retournent aprés leur reflexion, comme s'ils venoient iustement du foyer interieur. Enfin, au miroir elliptique concaue, tous les rayons qui viennent precisement de l'vn des deux foyers, s'en retournent aprés leur reflexion, iustement à l'autre foyer, où aprés s'estre entrecoupez, ils s'écartent à l'infiny. Mais à l'elliptique conuexe, tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers l'vn des foyers, s'en retournent aprés leur reflexion, comme s'ils venoient iustement de l'autre foyer.

Or ce fondement est tres veritable, & estably sur des demonstrations claires & éuidentes, tirées de la Geometrie, & de l'Optique ; voyons donc par quel moyen ces autheurs en tirent leurs

consequences absurdes : & à cét effet, choisissons le miroir parabolique dont ils se seruent principalement, au moyen du Soleil qui dans toute la nature, est l'agent le plus propre à leur dessein; car ce que nous dirons de ce parabolique, sera facilement appliqué aux autres.

Le Soleil, disent-ils, est si esloigné de la terre, que tous les rayons qui viennent de luy iusques à nous, sont comme paralleles; & quand on les prendra pour paralleles en effet, il n'y aura point d'erreur sensible en vne telle supposition, pour toutes les distances, mesmes les plus grandes, dont nous auons affaire sur la terre; veu que ces distances comparées à celle d'icy au Soleil, n'ont point de comparaison sensible; tellement que la plus grande de celles-là, est comme rien à comparaison de celle-cy; principalement lors qu'il s'agit de pratique, en laquelle ce qui est insensible, est de nulle consideration. Cela estant, si on expose au Solel clair & net, vn grand miroir parabolique concaue dont la matiere ny la forme n'ayent aucun deffaut sensible, & que l'axe de ce miroir soit dressé precisement vers le Soleil, tous les rayons de cét astre, qui tomberont sur le miroir, seront comme paralleles tant entr'eux qu'à l'axe du miroir, & partant, par le fondement precedent, aprés leur reflexion, ils s'en retourneront tous vers le foyer, auquel point estans assemblez, ils illumineront, & échaufferont puissamment, iusques à brusler les corps combustibles; ce que l'experience confirme assez en des miroirs dont la bonté de la matiere & de la forme, n'est que mediocre; & neantmoins ils ne laissent pas d'allumer du feu à ce point & aux enuirons; sçauoir vn peu auant & vn peu aprés le concours des rayons, où ils se trouuent assez ramassez & assez condensez pour cét effet. Si donc on dispose à ce point ou foyer vn autre petit miroir parabolique, soit conuexe ou concaue, mais pour le mieux, conuexe, dont le foyer conuienne precisement auec le foyer du grand; ce petit miroir ayant la matiere & la forme sans reproche, & receuant les rayons qui par la reflexion du grand concaue, sont dressez vers le foyer commun des deux, & fort ramassez & condensez, assez pour brusler, c'est à dire fort proche du foyer, deuant ou aprés leurs concours, selon que le petit miroir sera conuexe ou concaue; les renuoyera paralleles à l'axe du mesme petit miroir, par le mesme fondement; & dans cét estat de parallelisme, estans autant ramassez & condensez qu'ils estoient sur le petit miroir où ils estoient capables de brusler, ils demeureront en suite tousiours capables de brusler, puis que le parallelisme les empesche de se dissiper & de perdre leur force : ainsi estans portez si loin qu'on voudra sur quelque corps combustile, ils le brusleront de mesme qu'ils feroient tout proche du foyer : & en cette occasion on aura

cette commodité, que faisant le petit miroir mobile à l'entour de son foyer, qui est aussi le foyer, du grand miroir, pourueu qu'en tournant le petit miroir, ces deux foyers ne se desvnissent iamais, & que l'axe du grand, demeure tousiours dressé precissement vers le Soleil; on dressera l'axe du petit vers telle part qu'on voudra, pour y allumer le feu, si la matiere y est disposée.

Voila le raisonnement fallacieux de ces autheurs; dont le principal deffaut consiste en ce qu'ils presupposent que tous les rayons qui viennent du Soleil sur le grand miroir parabolique concaue, sont comme paralleles; ce qui toute-fois est sensiblement esloigné de la verité: & pour le faire voir, dressons ce miroir le mieux qu'il puisse estre, sçauoir que son axe vise iustement au centre du disque du Soleil; alors si nous examinons la chose par la regle de la raison, nous verrons qu'il n'y a qu'vne fort petite partie de cét astre dont les rayons tombans sur le miroir, soient paralleles tant entr'eux qu'à l'axe du mesme miroir, sçauoir cette partie qui estant disposée à l'entour du centre du disque, est esgale à l'ouuerture du miroir; & que mesme tous les rayons de cette partie si petite, ne sont pas precisement paralleles à cét axe; mais seulement quelques-vns, sçauoir vn de chacun point lumineux; tous les autres qui sont infiniment dauantage, (veu que chacun point lumineux enuoye ses rayons par tout le miroir) n'estans que comme paralleles, de mesme que ceux des autres parties du disque qui sont les plus proches de la partie du milieu cy-dessus specifiée: quant aux autres parties sensiblement esloignées du milieu, leurs rayons ne sont plus sensiblement paralleles aux precedens: mesmes ceux qui viennent des bords du Soleil, sont tellement inclinez aux premiers, qu'ils font auec eux des angles d'vn quart de degré ou enuiron, sçauoir autant que nous paroist grand le demy diametre du Soleil.

On peut donc dire des seuls rayons de ce petit espace du milieu du Soleil, qu'ils sont comme paralleles; & qu'il n'y a que ceux-là qui aprés la reflexion du grand miroir concaue, vont pour s'assembler au seul point du foyer, prés duquel estans receus par le petit miroir, il les reflechit parallelement à son axe. Mais tous ces rayons ensemble venans d'vne si petite portion du Soleil, & laquelle sensiblement parlant, n'est rien à comparaison du total, ne peut produire aucun effet sensible; non plus que feroit le Soleil mesme, si estant où il est, il n'estoit pas plus grand que cette portion; auquel cas il ne pourroit pas estre apperceu de la terre, quand on y employeroit les meilleures lunettes que nous ayons. Que si quelqu'vn doute encor de cette consequence, croyant peut estre, que l'assemblage des rayons condensez à l'entour du foyer, puis renuoyez par le petit miroir paralleles à son

axe, ne laisseroit pas de faire vn effet sensible loin du miroir; quoy que ces rayons ne fussent produits que par vne tres petite partie du Soleil, & laquelle n'auroit pas de comparaison sensible au total: que celuy-là considere l'effet de tous les rayons du Soleil entier, rassemblez au plus prés qu'ils puissent l'estre, & sans empeschement, à l'entour du foyer du grand miroir concaue; ie dis à l'entour, pource qu'outre les rayons de cette petite partie du milieu du Soleil, qui se rassemblent enuiron precisement au foyer, comme il a esté dit, tous les autres rayons qui viennent de toutes les parties du Soleil, sur ce miroir concaue, & qui ne sont pas precisement paralleles ny entre eux ny aux precedens; quoy qu'ils ne se rassemblent pas precisement au foyer, toute-fois ils en passent fort prés, & tous ensemble proche de ce foyer, sont contenus dans vn fort petit espace, aprés lequel passans outre, ils s'écartent à l'infiny, & se dissipent: & quand on les receuroit sur le petit miroir disposé comme il a esté dit; toutefois, n'estans pas dressez vers son foyer, ils ne laisseroient pas de s'écarter, & se dissiper aprés la reflexion de ce petit miroir; il est vray que ce ne seroit pas si promptement, & que durant quelque distance ils demeureroient encor sensiblement condensez, mais s'escartant tout doucement, cette distance ne seroit pas de longue estenduë. Considerant donc l'effet de tous ces rayons ensemble à l'entour du foyer, & sans aucun empeschement; on trouuera qu'en effet ils illuminent & échauffent puissamment, iusques à brusler souuent mieux que nostre feu ordinaire: mais voyons en la cause. C'est que toute la lumiere, & en consequence, toute la chaleur que les rayons du Soleil respandoient par toute la superficie du grand miroir, est ramassée & reduite en vn fort petit espace qui n'est peut estre pas la centiesme partie de celuy qu'elle occupoit sur le miroir: posons qu'il ne soit que la milliesme partie ou encore moindre, pour fortifier l'argument de nos autheurs plus qu'il ne le peut estre en effet: par ce moyen, cette chaleur reduite dans ce petit espace, sera condensée mille fois autant à l'entour du foyer que sur la superficie du miroir, ce qui sera cause qu'à l'entour du foyer elle bruslera, quoy que sur la superficie elle ne fasse qu'eschauffer mediocrement.

Que si cette chaleur du foyer vient de rechef à estre rarefiée autant ou plus qu'elle l'estoit sur la superficie du miroir, il est clair qu'elle ne bruslera plus, mais qu'elle pourra peut-estre seulement eschauffer mediocrement. Mesmes si elle vient à estre rarefiée cent mille fois, ou vn million de fois plus qu'elle n'estoit à l'entour du foyer, ou encor beaucoup dauantage, il est clair qu'on en pourra venir à vn tel degré intelligible de rarefraction, qu'elle sera du tout insensible, & de nul effet. Or cette grande rare-

faction peut estre reéllement & de fait causée en plusieurs sortes ; mais la suiuante qui fait à nostre suiet, est des plus considerables.

Puis que pour brusler à l'entour du foyer du miroir, la chaleur ordinaire du Soleil entier y est multipliée mille fois ; il est clair que s'il y a quelque endroit de pareille grandeur, qui ne soit éclairé que de la milliesme partie du disque du Soleil, il n'y aura en cét endroit que la milliesme partie de la chaleur qui est à l'entour du mesme foyer ; & cette milliesme partie ne sera équiualente qu'à la chaleur ordinaire du Soleil, laquelle ne fait qu'eschauffer mediocrement, bien loin de brusler. Et si quelque endroit de pareille grandeur que celuy qui contient tous les rayons du Soleil à l'entour du foyer, n'est éclairé que de la cent-milliesme partie du disque du Soleil, ou d'vne partie qui soit encor beaucoup moindre, la chaleur de cét endroit sera beaucoup moindre que la chaleur ordinaire du Soleil. Et ainsi on en pourra venir à vne chaleur insensible, si l'endroit proposé n'est éclairé que d'vne fort petite partie du Soleil, laquelle n'aye pas vne comparaison sensible auec le total.

C'est ce qui arriue reéllement & de fait aux deux miroirs paraboliques, sçauoir au grand & au petit disposez comme nous auons dit, pour composer vn seul miroir bruslant, selon la pensée de nos autheurs. Car à l'entour du foyer commun, il est vray que tous les rayons de toutes les parties du Soleil s'y trouuans rassemblez dans vn fort petit espace, y sont capables de brusler : il est vray encor, que le petit miroir parabolique empesche que ces mesmes rayons ainsi rassemblez, ne se dissipent en s'écartans tout à l'heure, & que durant quelque distance assez considerable, il les maintient assez vnis & condensez pour brusler : mais cette distance estant de fort peu de pas, sçauoir 1, 2, 3, ou 4, aux plus grands miroirs que les hommes puissent faire, elle se trouue fort esloignée de la distance sensiblement infinie pretenduë par nos autheurs : car apres cette distance de peu de pas, les rayons des plus grandes & principales parties du Soleil se trouuent trop escartez des autres & entre eux ; & il n'y en reste plus d'vnis que ceux de cette tres petite & insensible partie du milieu, qui sont rendus comme paralleles par le petit miroir ; qui par consequent, ne peuuent produire aucun effet sensible, par les raisons déduites cy-dessus ; puis qu'ils sont produits par vne partie du Soleil, qui n'a point de comparaison sensible auec le total.

Quelques-vns pensent que pour brusler à quelque point, il suffit qu'il puisse arriuer à ce mesme point vne infinité des rayons du Soleil, parlant Geometriquement & à la rigueur, & supposant sa superficie lumineuse estre diuisible à l'infiny : puis de ce

fondement ils tirent des consequences quasi pareilles à celles des autheurs precedens pour les miroirs ardans.

Mais pour monstrer que ce fondement est nul & contraire à la verité, il suffit de considerer l'illumination ordinaire du Soleil sur les obiets communs; pour exemple, qu'il illumine ma main qui soit simplement exposée aux rayons qui viennent directement de toutes les parties de son disque: il est sans doute que chacun point de cette main illuminée, receura vne infinité de rayons, au sens de ces autheurs, puis qu'il en reçoit de tous les points du disque lumineux; partant il faudroit que ma main brûlast, n'y ayant aucun point d'elle qui ne receust assez de rayons pour brusler; ce qui toute-fois est manifestement contre l'experience.

En vn mot, dans les choses Physiques, tous ces argumens qui sont tirez de la diuision Geometrique; soit de la ligne en points; soit de la superficie en lignes ou points; soit du solide en superficies, lignes, ou points; sont tousiours douteux, & souuent faux & captieux. Il faut au suiet dont nous traitons, laisser cette consideration des rayons par leur nombre, & s'arrester à l'assemblage qui leur arriue lors que d'vn grand espace qu'ils occupoient, ils sont tous reduits en vn autre espace bien moindre, comme quand de toute la superficie d'vn grand miroir concaue qu'ils occupoient, ils sont rassemblez dans vn petit lieu qui n'est pas la centiesme partie de l'ouuerture du miroir par son entrée; car c'est ce seul rassemblage qui augmente la lumiere, & la chaleur, en cét endroit.

Que si estans ainsi rassemblez, on pouuoit les conseruer, & les renuoyer au loin sans qu'ils se dissipassent, ils pourroient faire l'effet pretendu par nos autheurs; encor faudroit il que cette excessiue chaleur ne gastast & ne corrompit pas le petit miroir; qui est encor vne nouuelle condition peut estre aussi impossible que la premiere, qui estoit d'empescher la dissipation des rayons.

COROLLAIRE.

Partant il ne faut point attendre de miroirs bruslans à l'infini: ny mesme dans vne longue distance excedant 20. ou 30. pas: car quoy qu'à vn grand miroir parabolique concaue, ioignant vn moindre hyperbolique conuexe dont le foyer interieur soit iustement vni au foyer du parabolique, on puisse beaucoup prolonger le concours des rayons, qui venans pour s'assembler à l'entour de ce foyer interieur, seront renuoyez au foyer exterieur plus esloigné: toutefois l'industrie humaine n'est pas capable de faire auec certitude vne bonne forme hyperbolique, dont les foyers soient distans l'vn de l'autre de plusieurs pas: & quiconque l'entre-

l'entreprendroit, courroit riſque de perdre beaucoup de temps & de frais : veu que meſmes on trouue à peine des miroirs plans qui eſtans regardez de 20. ou 30. pas, ne montrent des difformitez fort ſenſibles; ſigne aſſeuré qu'ils ſont defectueux : puis donc qu'on manque à la forme plane, de laquelle l'art eſt cultiué depuis tant de temps, & par vn ſi grand nombre d'ouuriers; que chacun iuge ce qu'on doit eſperer d'vne forme bien plus difficile, & bien moins connuë; & qui ayant eſté eſſayée à diuerſes fois par des hommes tres habiles, tant de l'eſprit que de la main, ils n'ont toutefois pû inuenter l'art de la produire, non pas meſme pour de bien petites diſtances.

Quant à ce qu'on dit d'Archimede, & d'autres, que l'on pretend auoir mis le feu à quelques vaiſſeaux, au moyen des miroirs : les hiſtoires en ſont trop incertaines pour eſtre creuës au preiudice du raiſonnement. Il ſe peut faire qu'auec quelques machines ils auront lancé du feu iuſques dans ces vaiſſeaux, qui en ce temps-là eſtans petits, & aſſez plats, s'approchoient fort pres des murailles : ce qui aura donné occaſion aux hiſtoriens d'attribuer cét effet aux miroirs : pour, ſelon leur couſtume, rendre leurs hiſtoires plus admirables, y adiouſtant des choſes fauſſes, dont eux & le vulgaire ignorent l'impoſſibilité.

ADVERTISSEMENT.

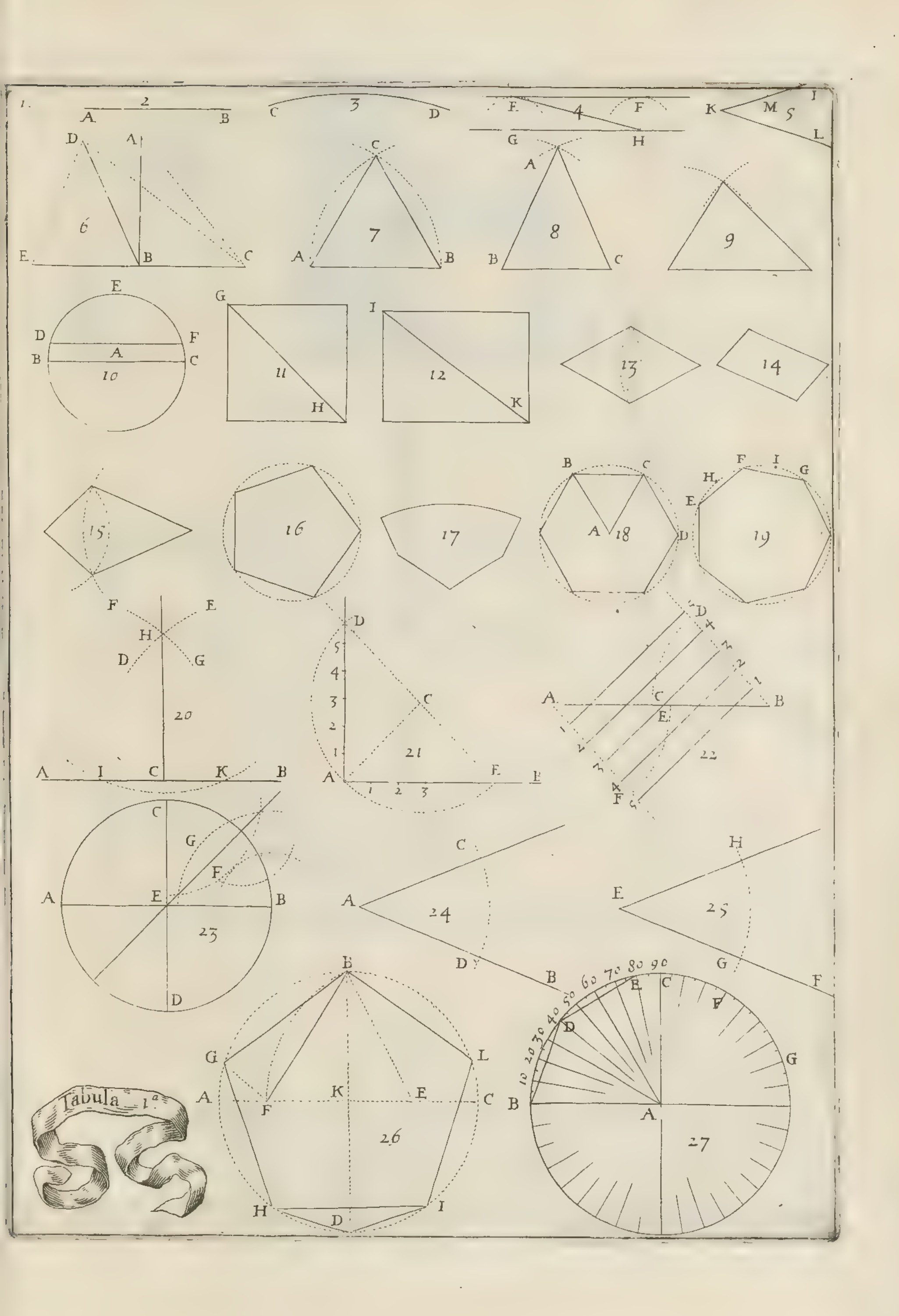
POvr finir ce traité, nous aduertirons le Lecteur d'vne apparence qui ſe voit communement dans nos miroirs ordinaires de verre, ou de cryſtail, qui font neceſſairement de la refraction & de la reflexion tout enſemble; ſçauoir que quand on regarde obliquement dans vn tel miroir, vn objet fort illuminé, & de peu de groſſeur, comme la flamme d'vne chandelle, on en voit pluſieurs images, & ſouuent iuſques à ſix ou ſept de ſuitte; principalement ſi le miroir eſt bien plan de chacune de ſes deux ſurfaces, & ſa glace aſſez eſpaiſſe, & aſſez large; quoy qu'on n'y applique qu'vn œil ſeul; pourueu que ce ſoit dans vne obliquité requiſe; le miroir eſtant proche de l'objet. De ces eſpeces, les deux plus proches du meſme objet, ſont les plus claires, & plus fortes; les autres vont ſucceſſiuement en s'affoibliſſant de plus en plus; tellement que la derniere plus proche de l'œil, ne ſe voit qu'à peine.

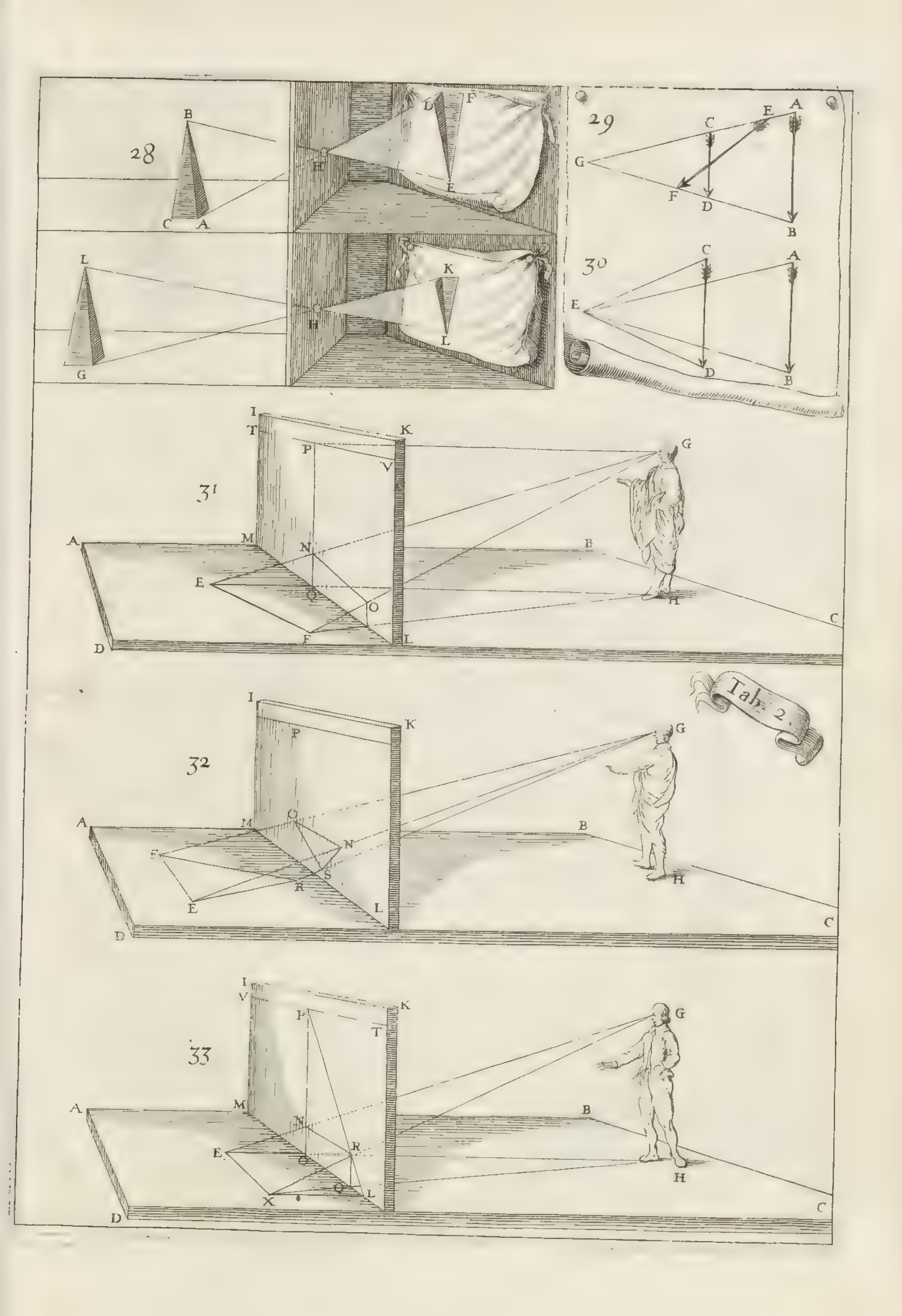
Cette apparence ſembleroit contredire la ſeptieſme prop. mais il faut ſçauoir que là nous entédions parler d'vn objet regardé auec peu ou point d'obliquité, comme quand quelqu'vn ſe re-

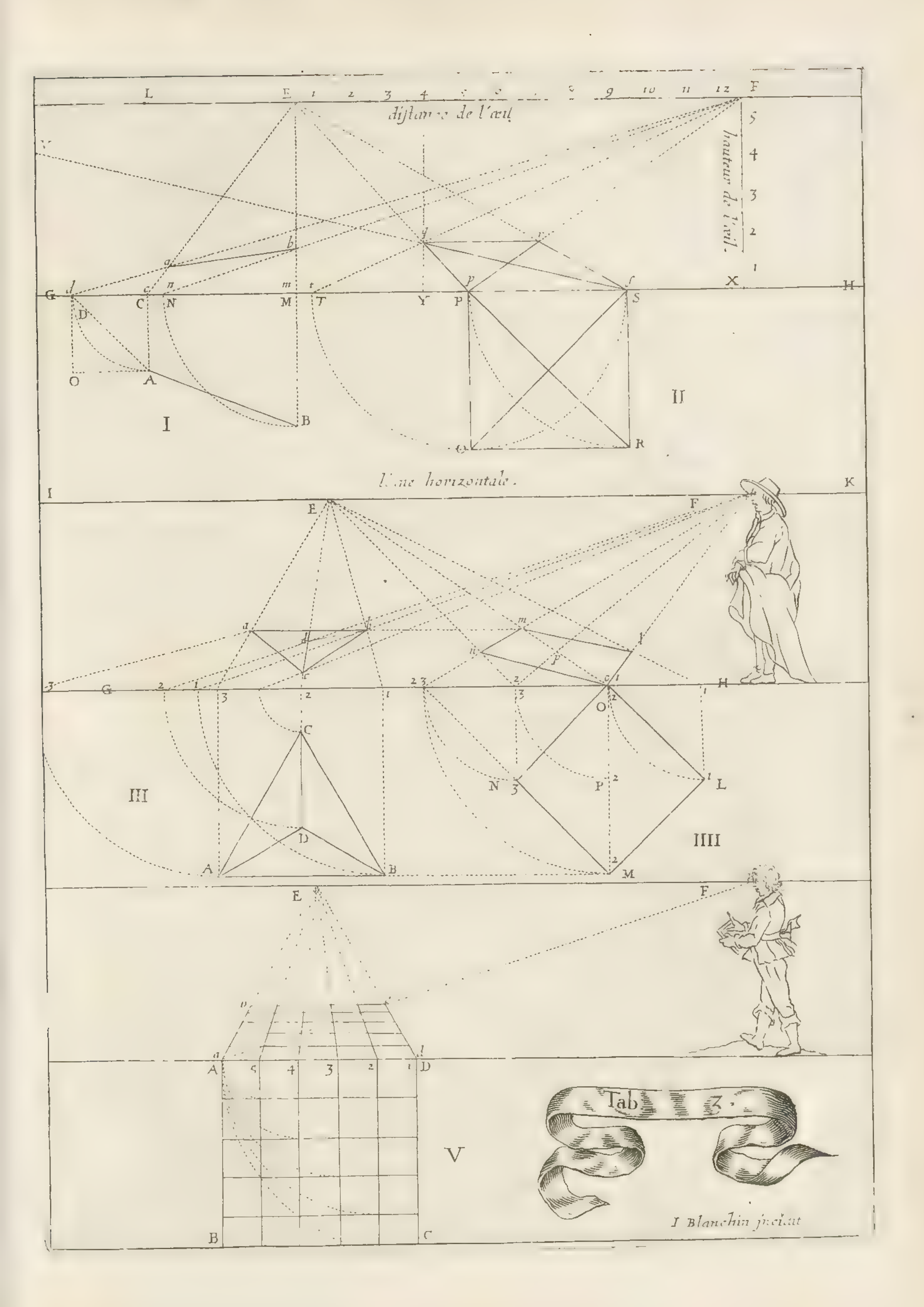
garde soy-mesme dans le miroir, ou ses habillemens, ou ce qui y est attaché &c. & icy nous parlons d'vn autre objet éloigné du regardant, & qu'il ne peut voir dans le mesme miroir, que par vne reflexion fort oblique.

Or la raison de cette multiplicité d'images est considerable: pour l'expliquer, nous nommerons premiere surface celle qui fait le deuant du miroir, & qui est sans enduit; & celle qui fait le derriere du miroir, où l'enduit est attaché, sera nommée la seconde. Donc, des deux images les plus claires, l'vne, qui paroit la plus nette & plus distincte, vient de la reflexion de la premiere surface, qui arreste vne partie des rayons tombans obliquement de l'objet sur le miroir, & les reflechissant obliquement à l'œil, fait voir cette image: l'autre vient de la reflexion de la seconde surface qui reçoit obliquement l'autre partie des rayons qui ont penetré iusques au fond du miroir, d'où estás reflechis obliquement vers la premiere surface, elle en arreste quelques vns, mais elle laisse sortir les autres, qui font voir cette autre image. Ces rayons qui ont esté arrestez par la premiere surface qui les a empesché de sortir du miroir, sont reflechis obliquemét, par la mesme premiere surface, vers la seconde, qui les receuant obliquement, les reflechit obliquement vers la premiere, qui en arreste encore quelques vns, & laisse sortir les autres, qui font paroistre vne troisieme image, mais affoiblie sensiblement. Puis ces rayons qui à la seconde sortie ont esté arrestez par la premiere surface, sont reflechis par elle mesme vers la seconde, & cette seconde les renuoye à la premiere, qui en arreste encore vne partie, & laisse sortir les autres, qui font vne quatriesme image plus foible que la troisiesme. De mesme les rayons qui ont esté arrestez à la troisiesme sortie; par la premiere surface, estant reflechis vers la seconde, & de là vers la premiere, celle cy en arreste encore quelques vns, & laisse sortir les autres, qui representent vne cinquiesme image encore plus foible que la quatriesme. On expliquera de mesme la sixiesme image, la septiesme, & les autres, s'il en paroit dauantage, iusques à ce qu'elles seront tellement affoiblies que l'œil ne les pourra plus apperceuoir.

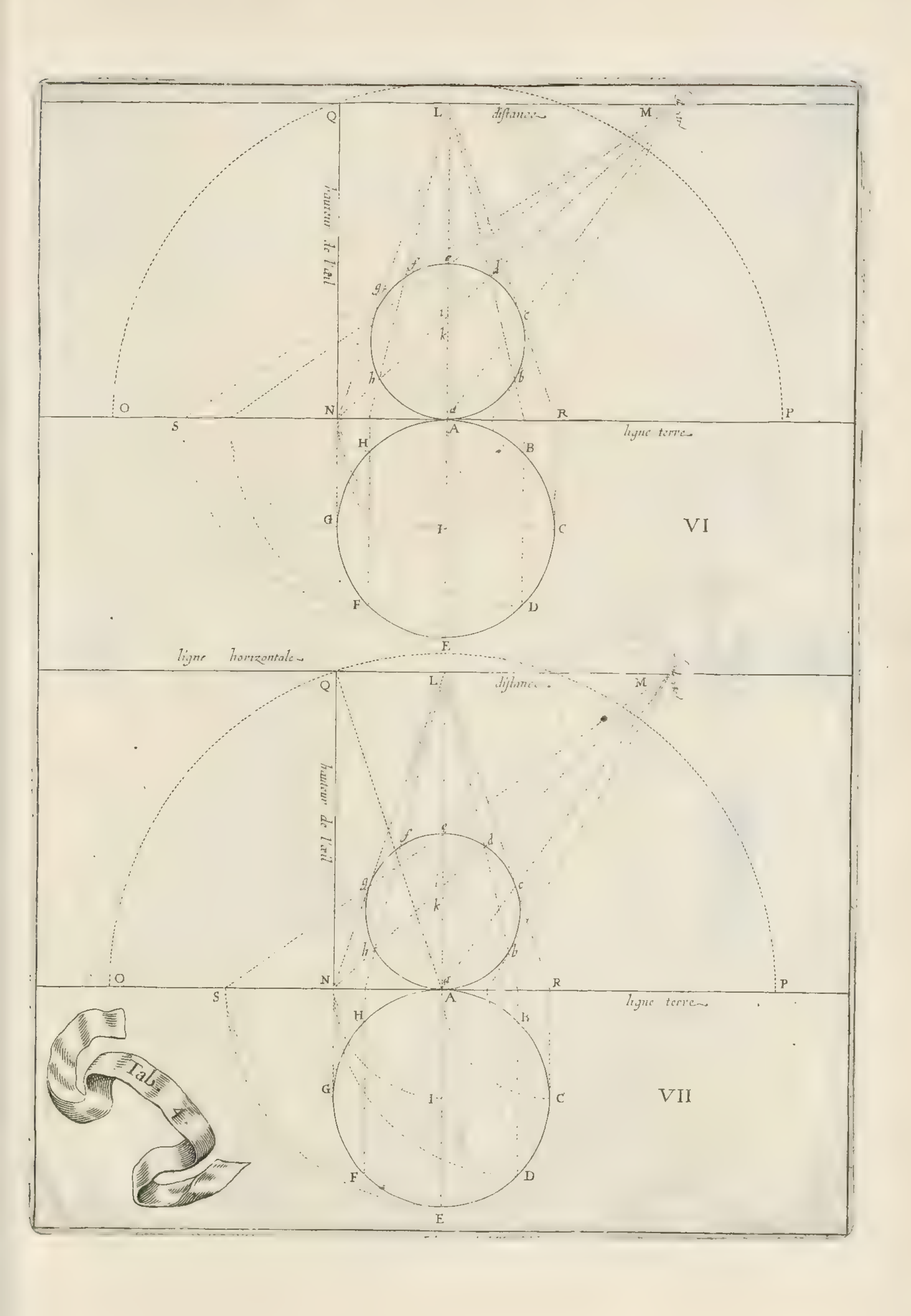
FIN.

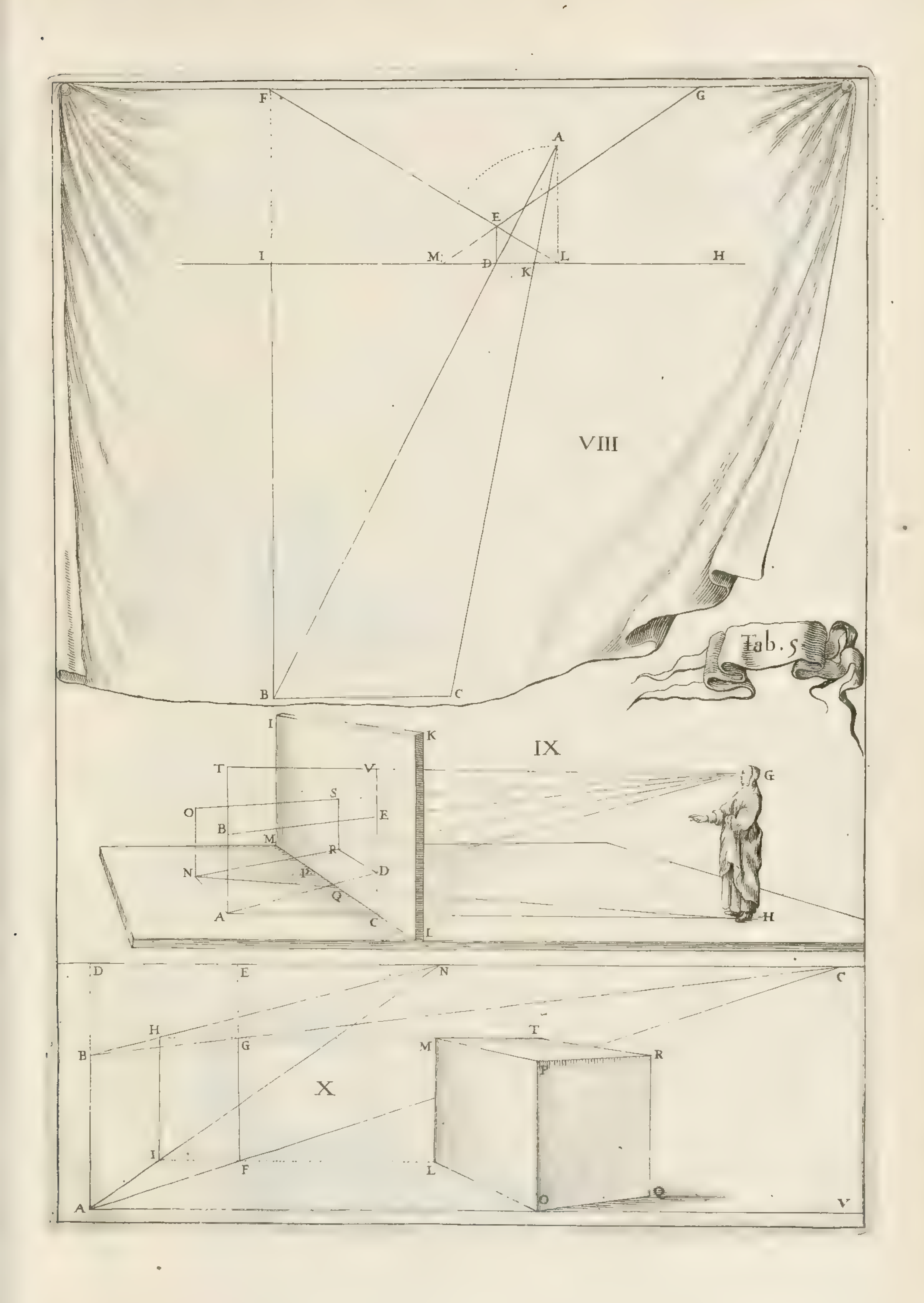

Tabula 1ª


28
29
30
31
32
33
Tab. 2.

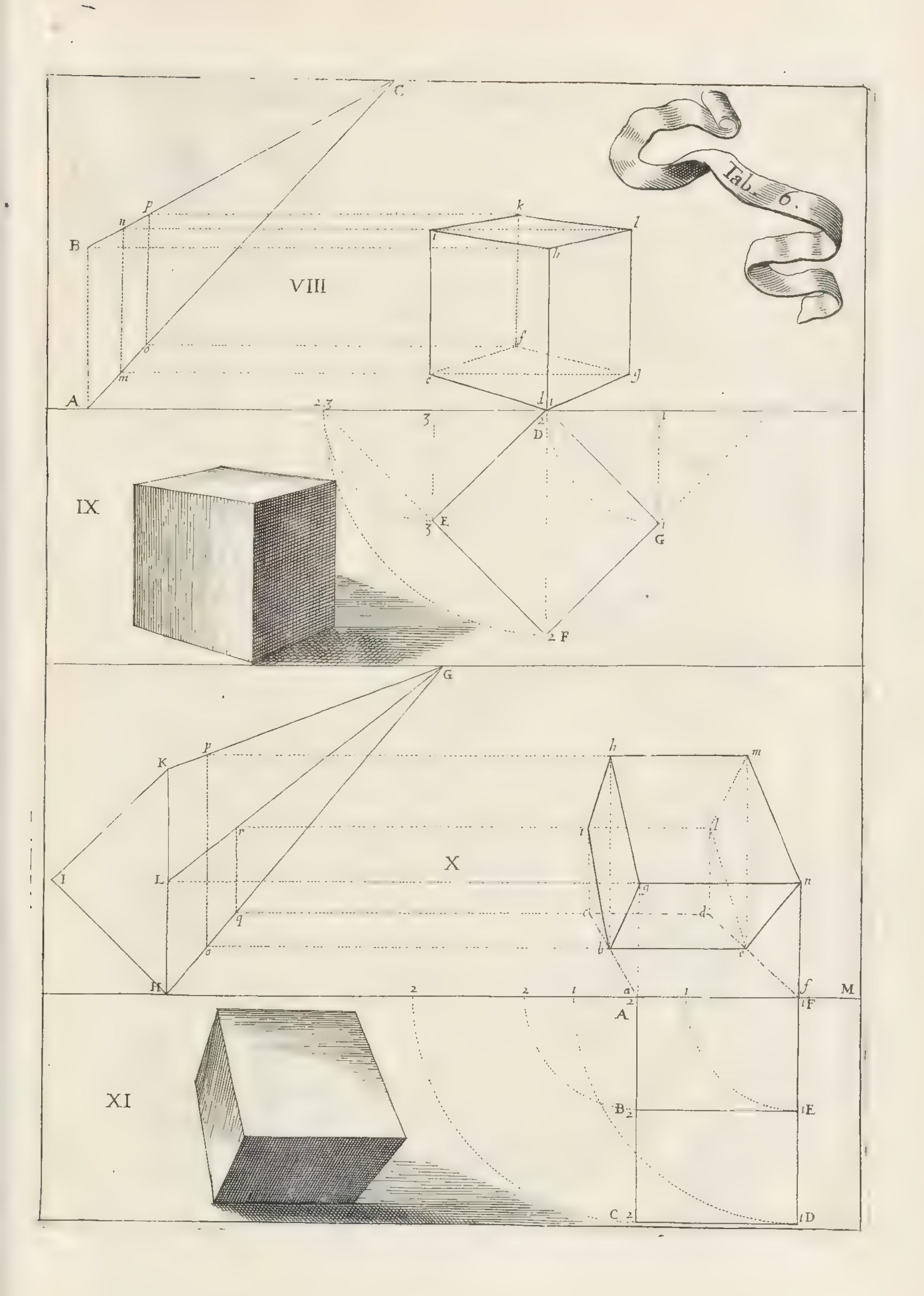


distance de l'œil
hauteur de l'œil
Ligne horizontale
Tab. 3.
I Blanchin incidit

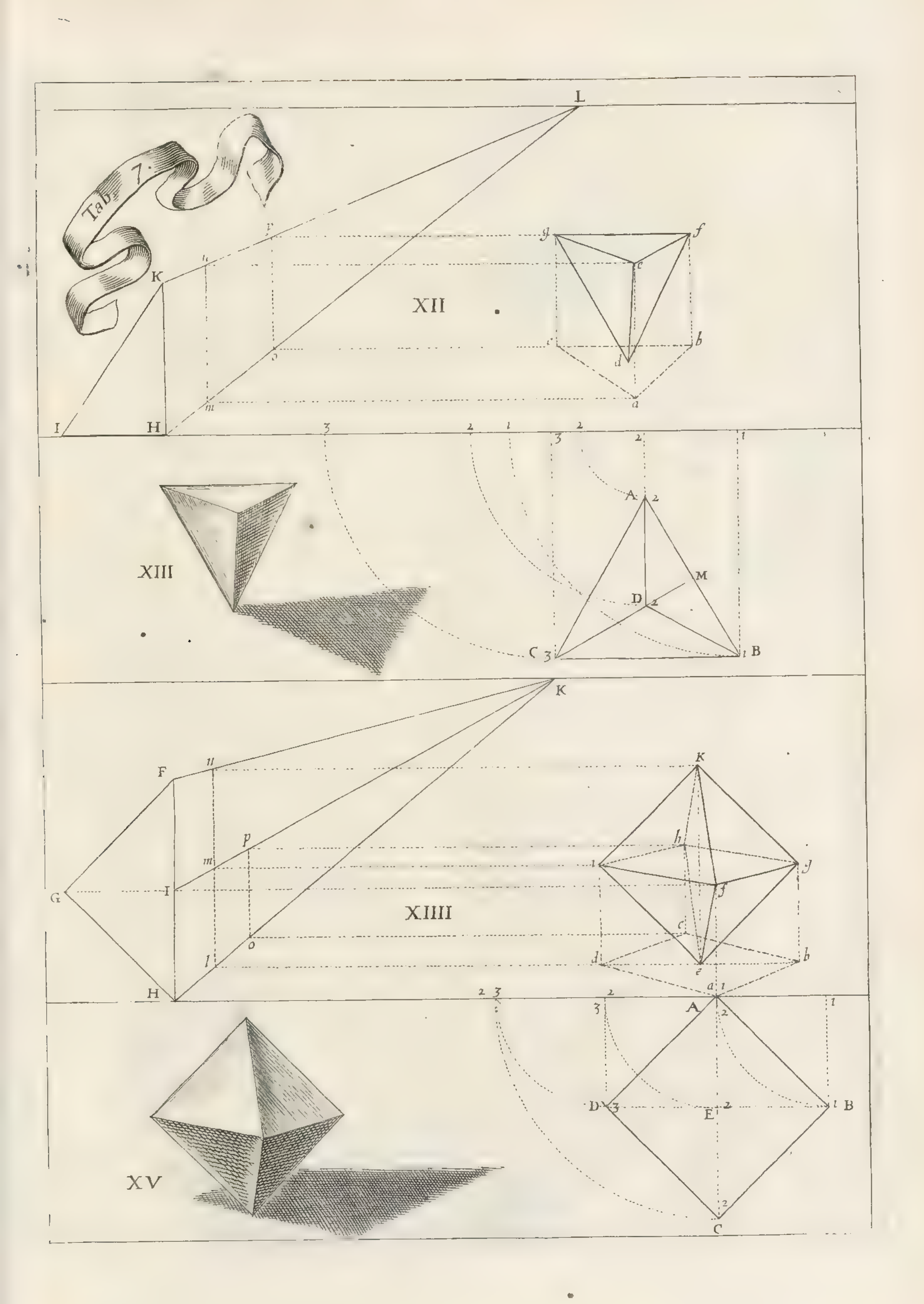

Q
L
distance
M
hauteur de l'œil
f
e
d
g
c
k
h
b
O
N
d
R
P
S
A
ligne terre
H
B
G
I
C
VI
F
D
E
ligne horizontale
Q
L
distance
M
hauteur de l'œil
f
e
d
g
c
k
h
b
O
N
R
P
S
A
ligne terre
H
B
Tab. 4
G
I
C
VII
F
D
E

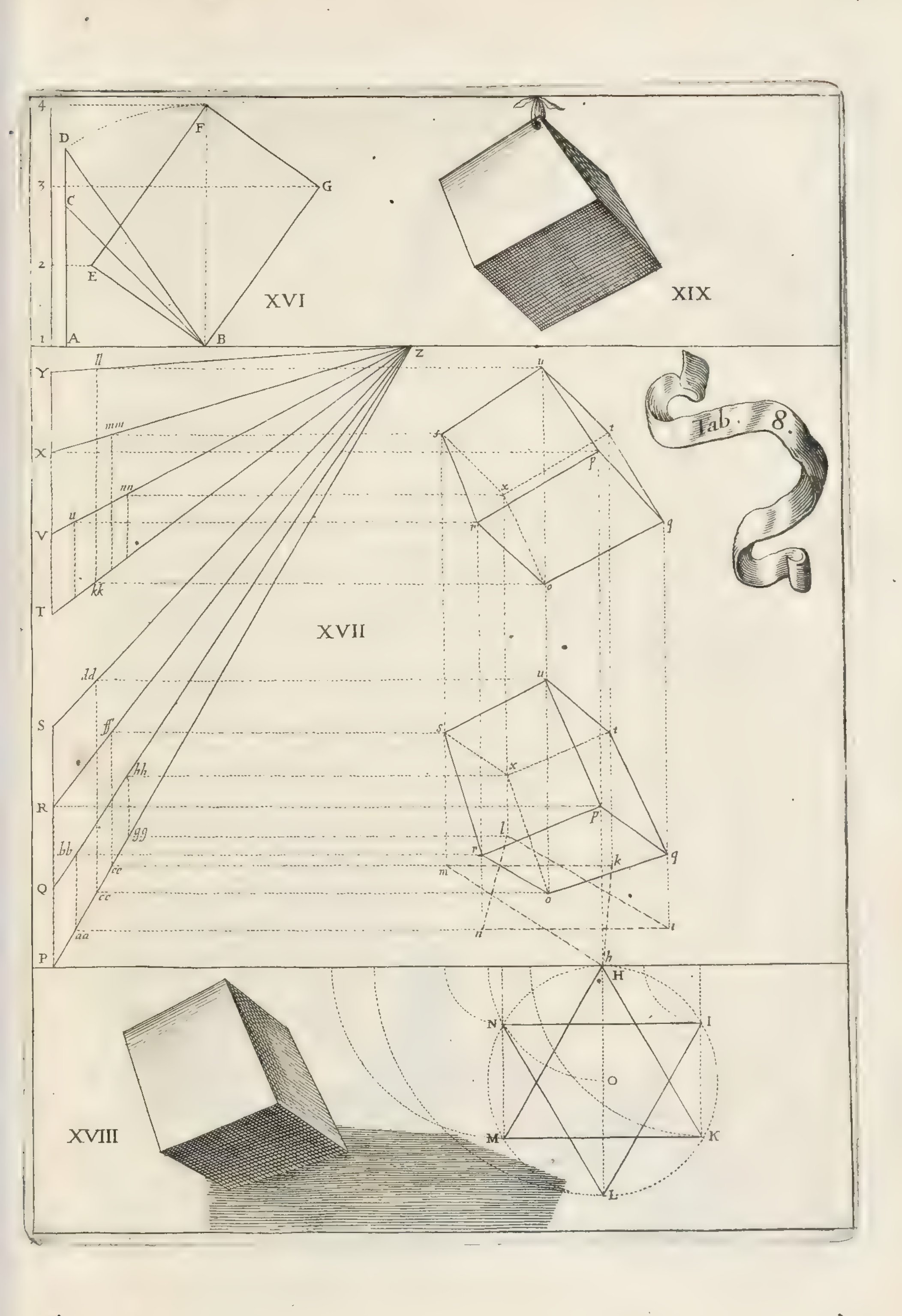


F
G
A
E
I
M
D
L
H
K
VIII
Tab. 5
B
C
I
K
IX
T
V
S
G
O
E
B
M
R
N
D
Q
A
C
H
L
D
E
N
C
H
T
M
B
G
R
X
I
F
L
A
O
Q
V

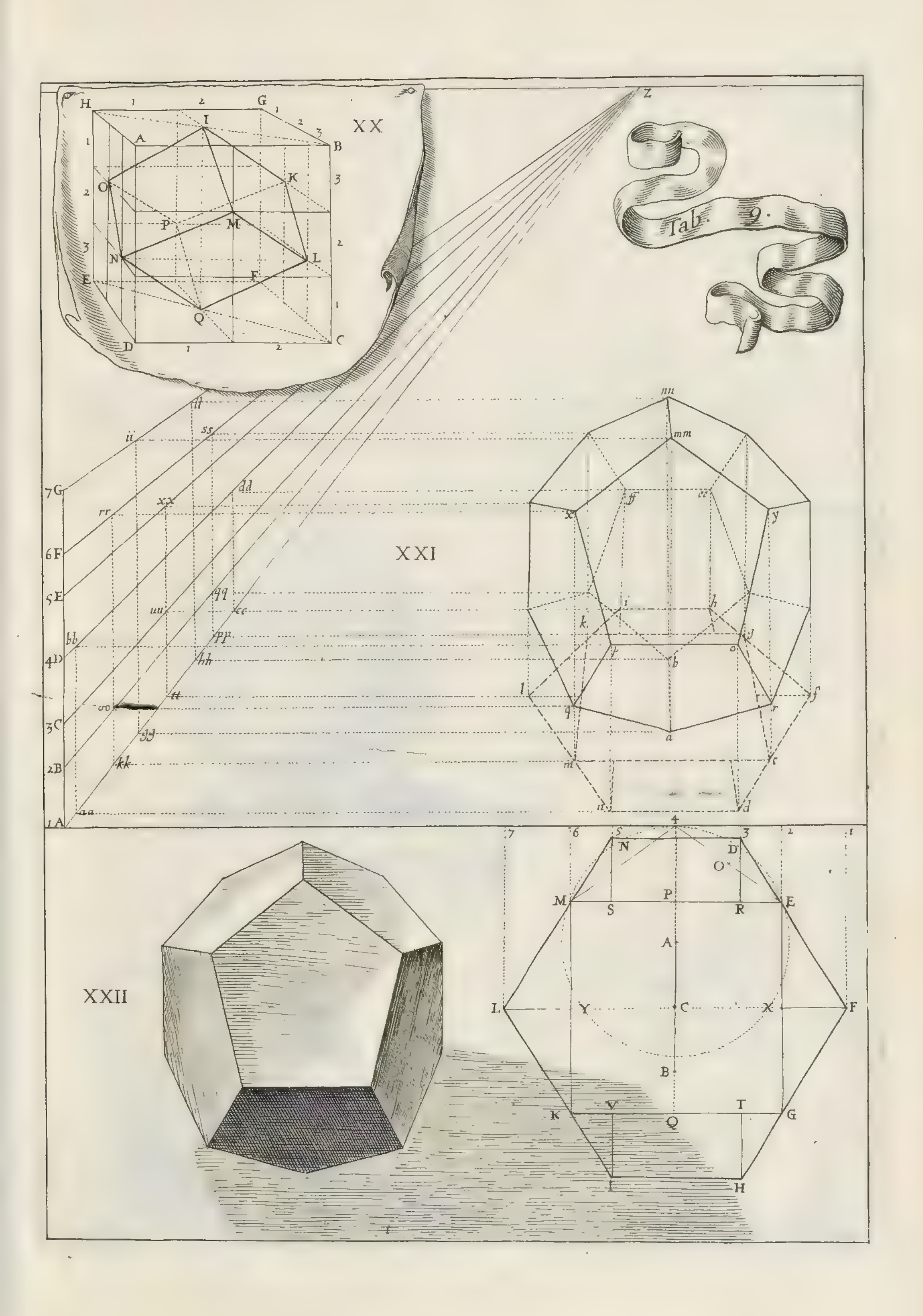


Tab. 6.
VIII
IX
X
XI


Tab. 7.
XII
XIII
XIIII
XV

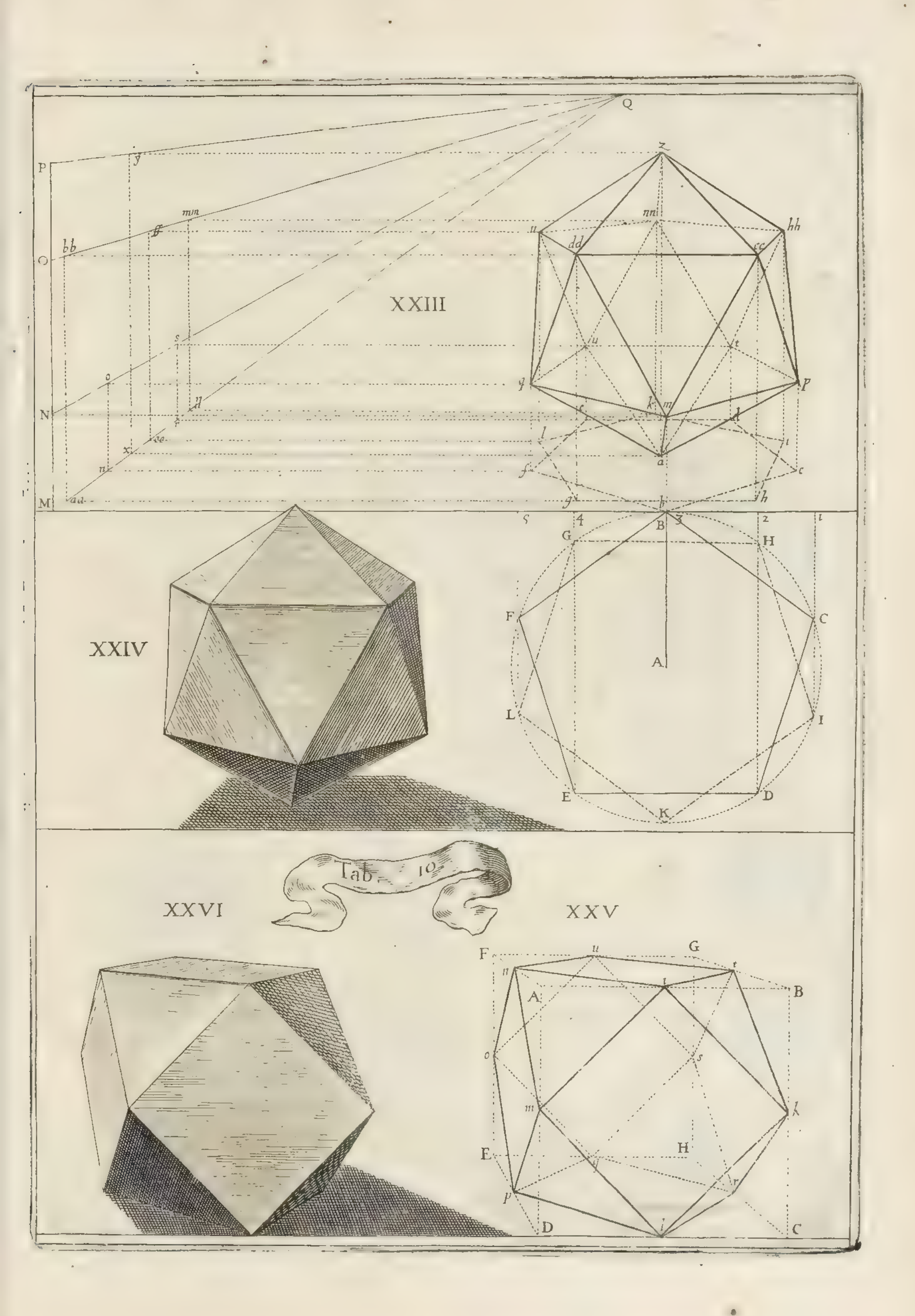


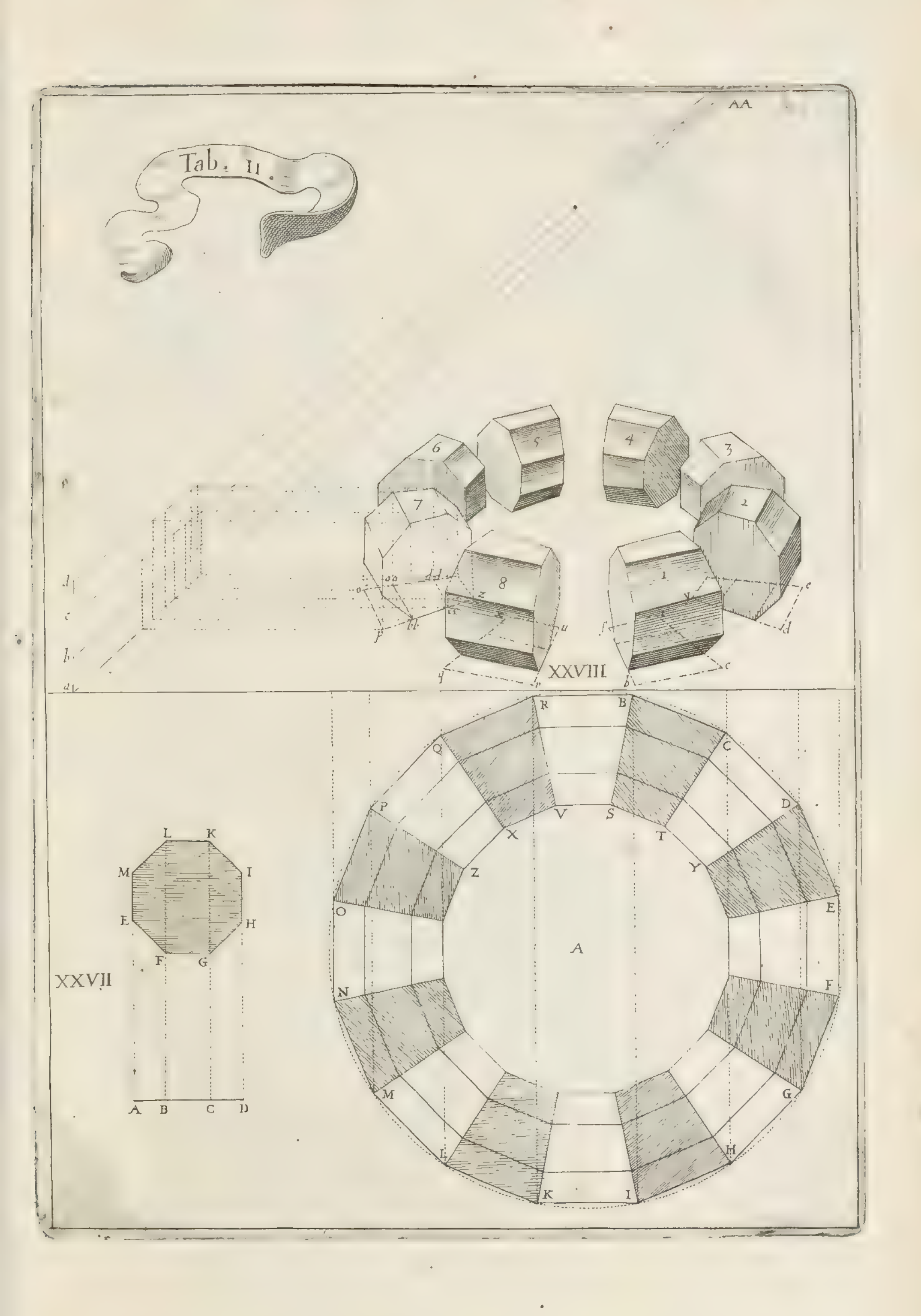
Tab. 8.
XVI
XIX
XVII
XVIII

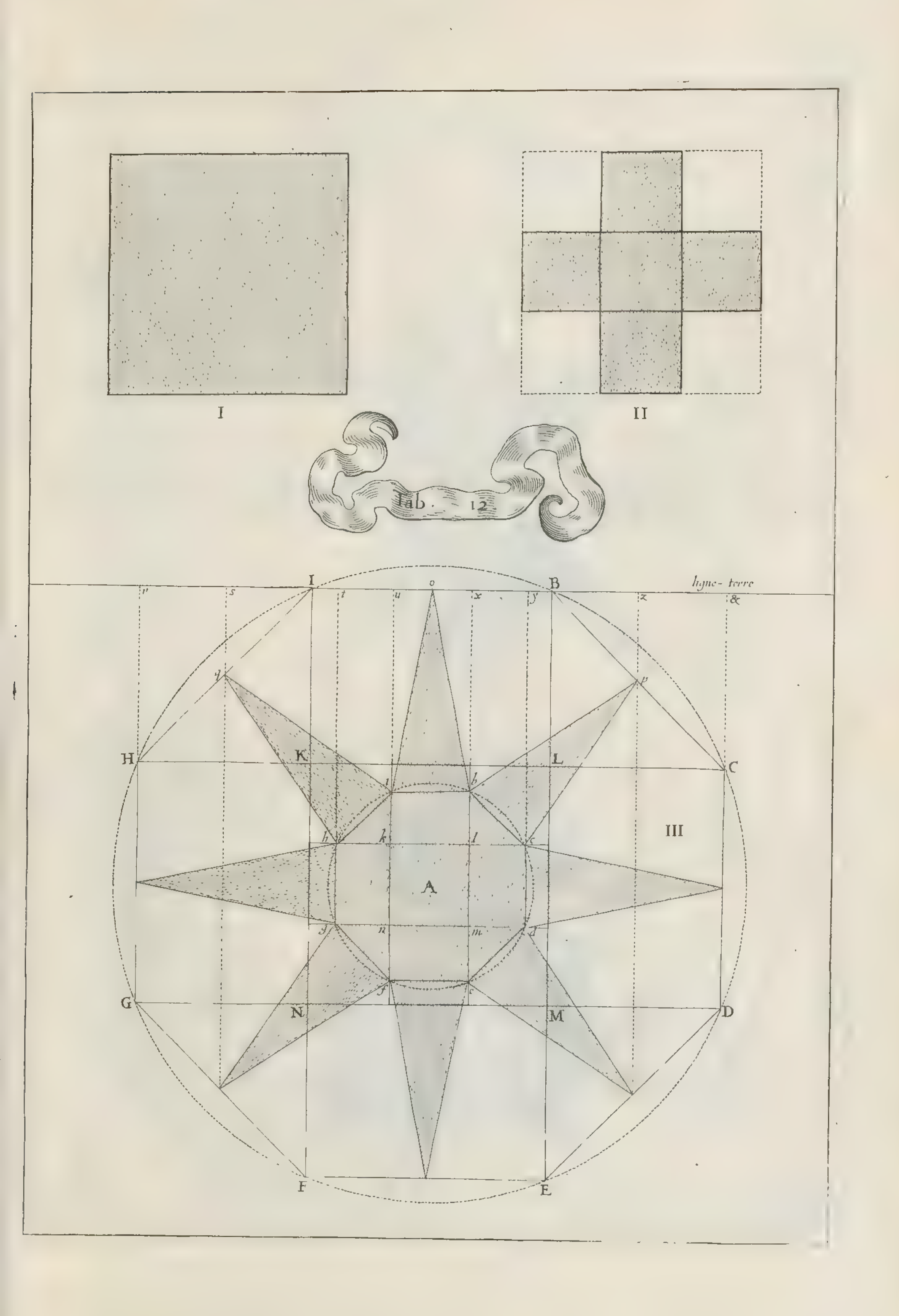


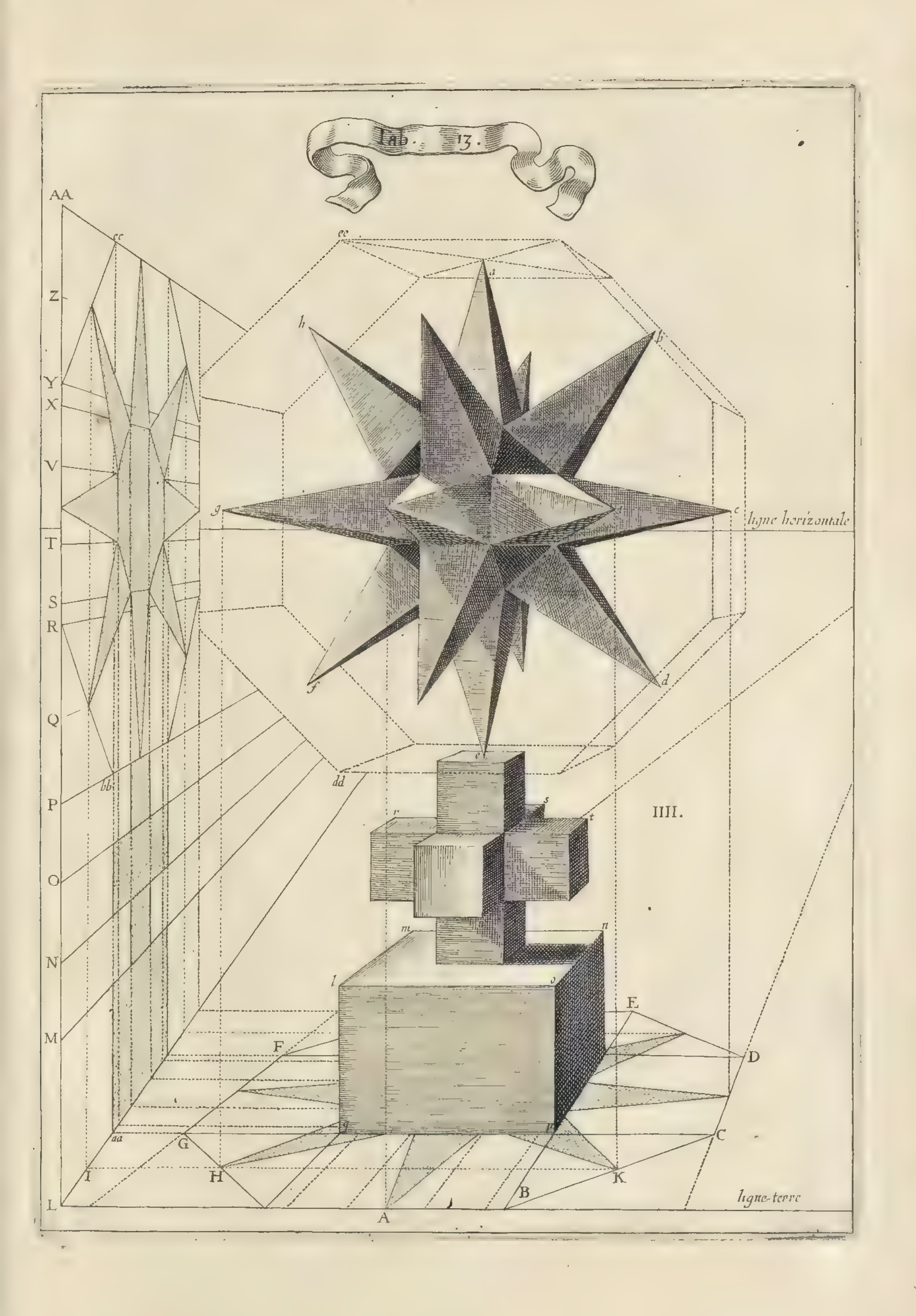
XX
Tab. 9.
XXI
XXII

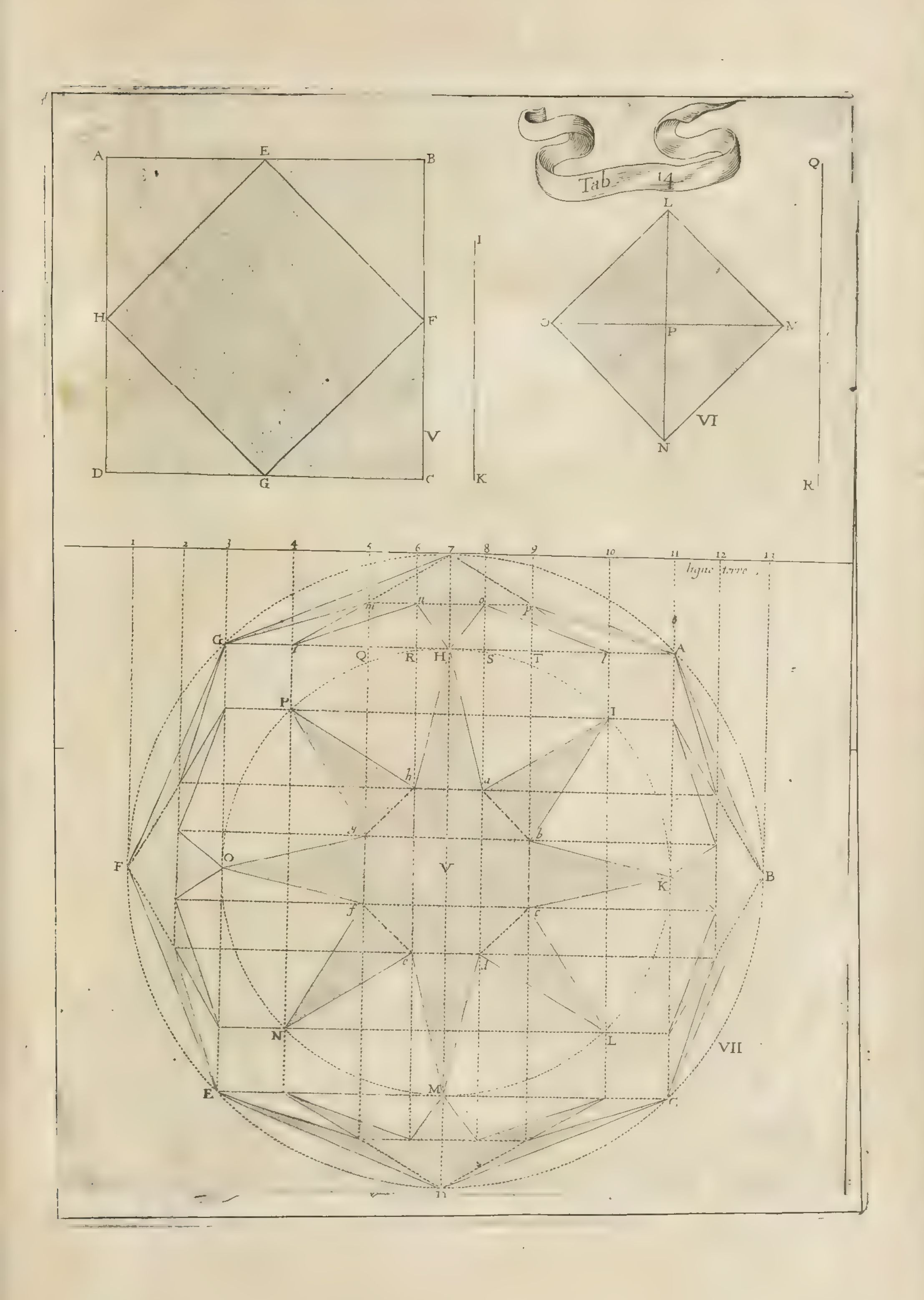



XXIII
XXIV
XXVI
XXV
Tab. 10

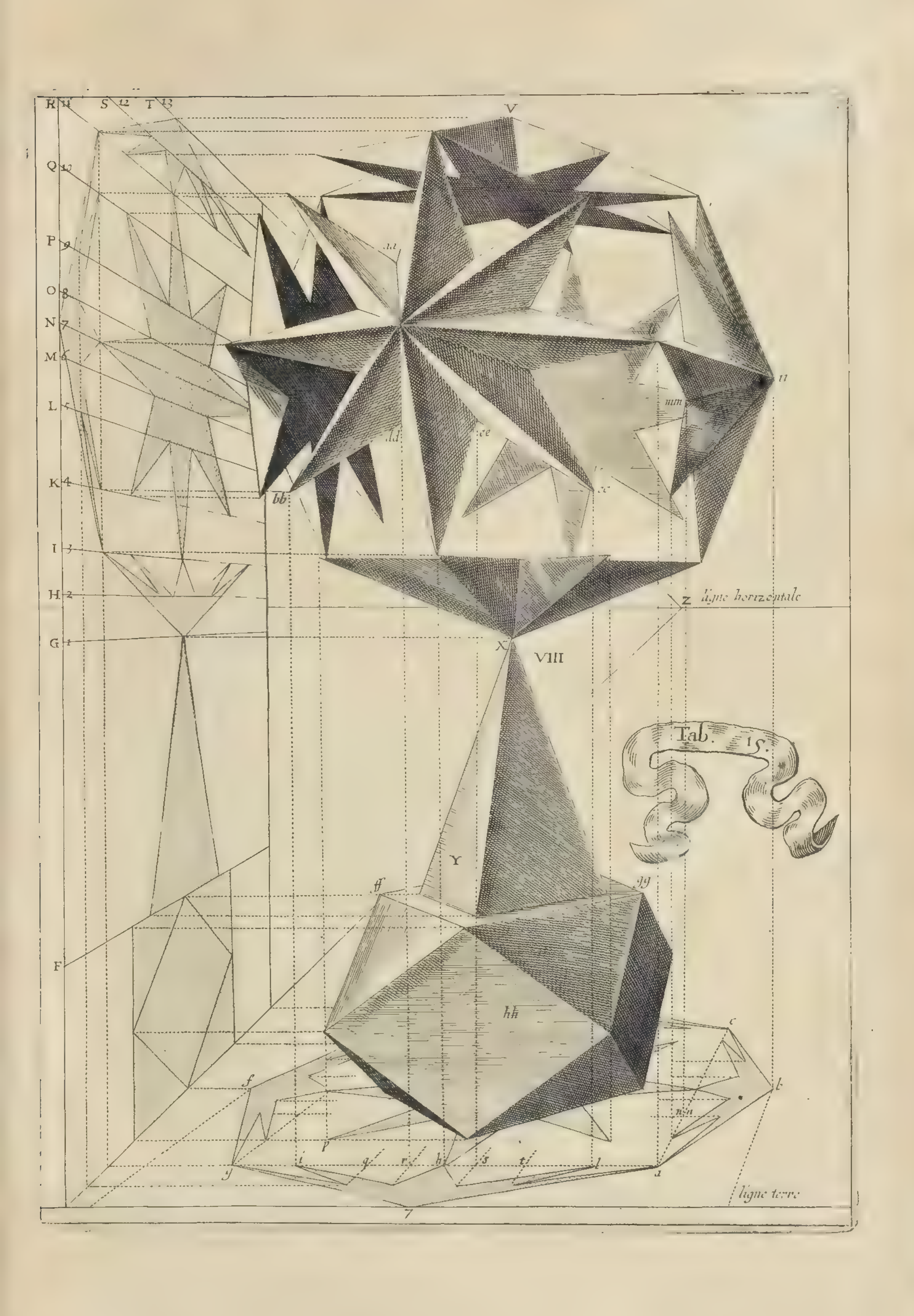

Tab. 11.
AA
1
2
3
4
5
6
7
8
XXVIII
XXVII
R
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
V
S
X
T
Z
Y
A
A B C D


I
II
Tab. 12
ligne-terre
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
III

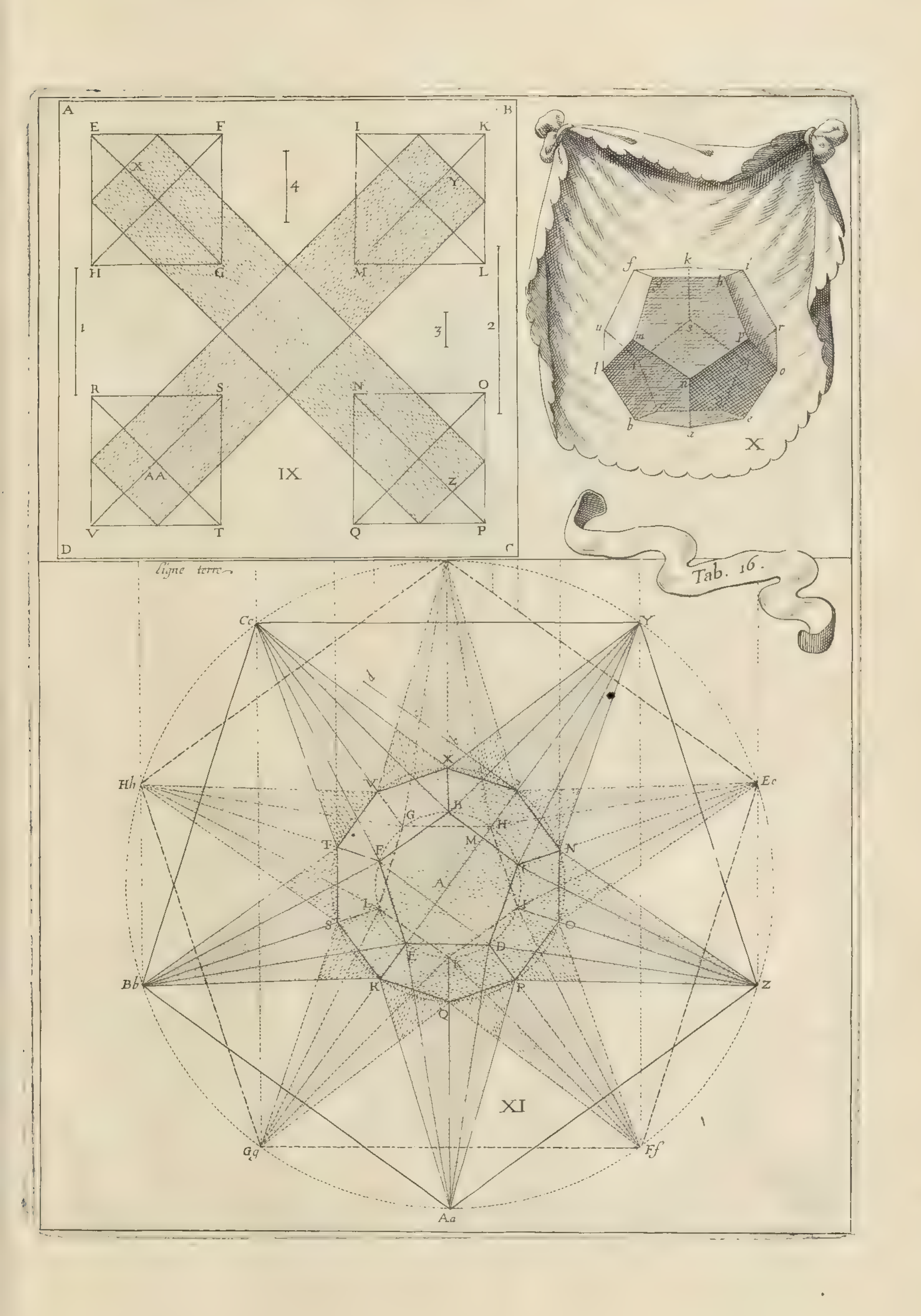

Tab. 13.
AA
Z
Y
X
V
T
S
R
Q
P
O
N
M
L
cc
ee
a
h
b
g
c
ligne horizontale
f
d
bb
dd
e
s
r
t
IIII.
m
n
l
o
E
F
D
q
p
C
aa
G
I
H
K
B
A
ligne-terre



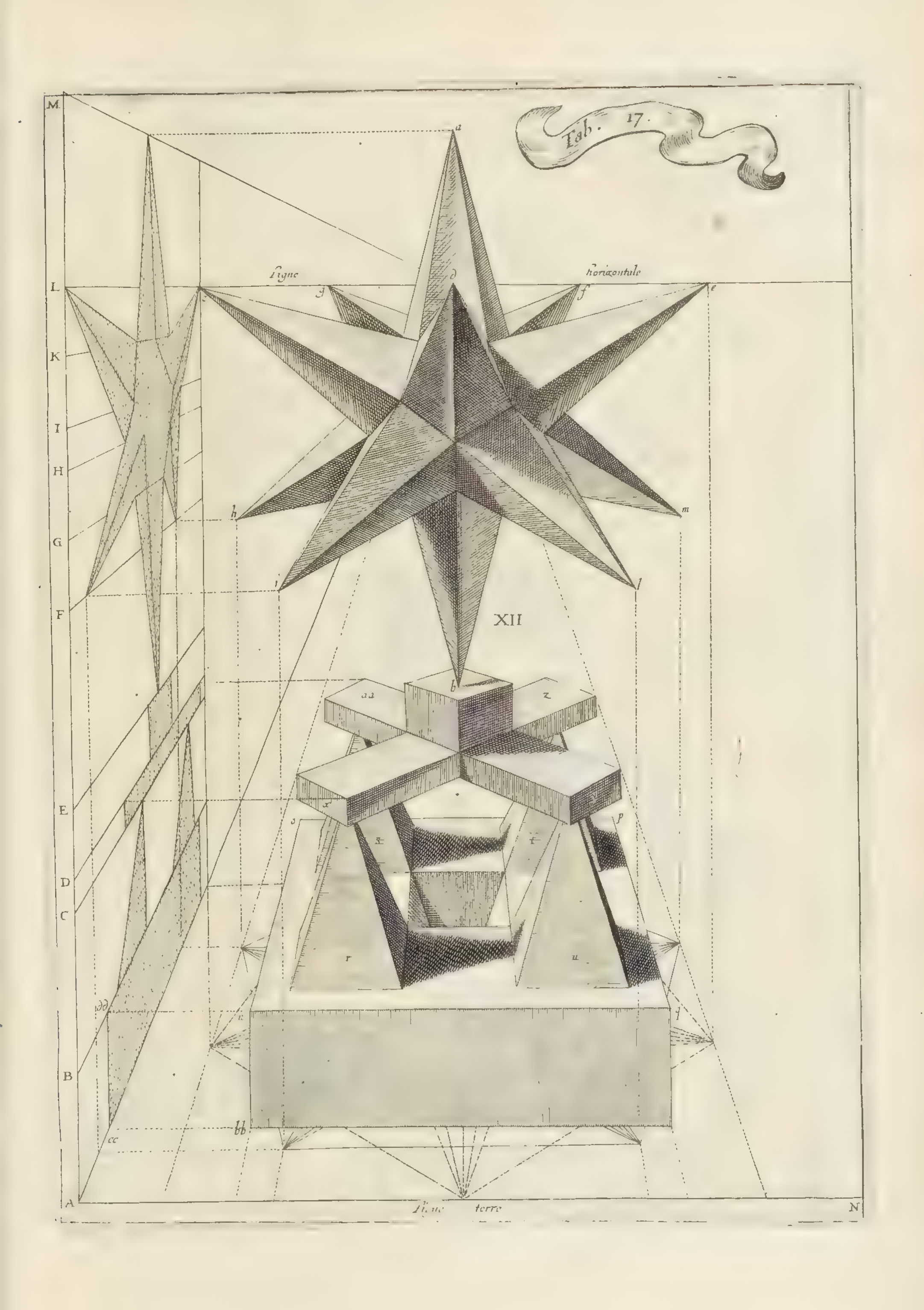
Tab. 14
A
E
B
H
F
V
D
G
C
I
K
L
O
P
M
N
VI
Q
R
ligne terre
VII

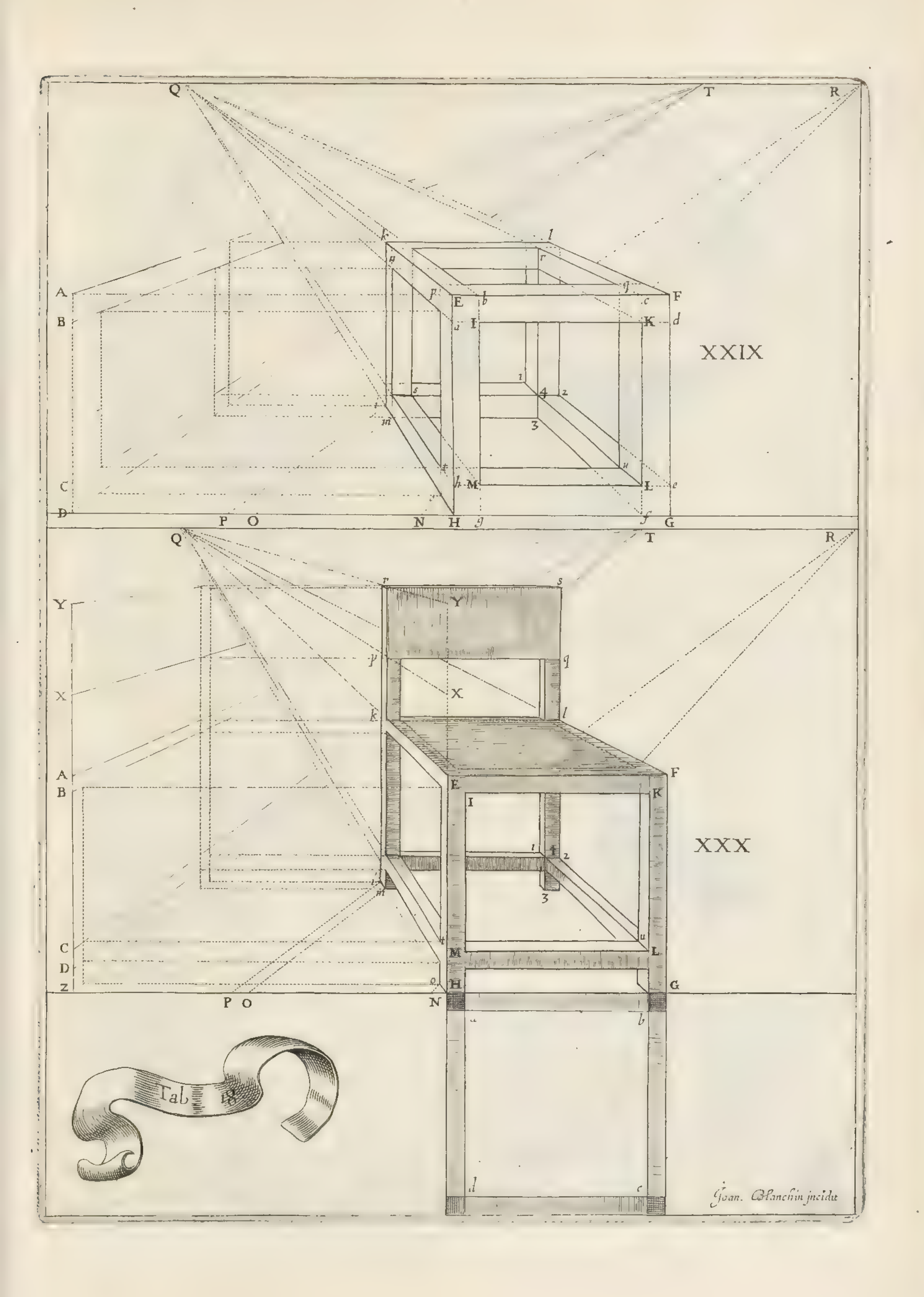


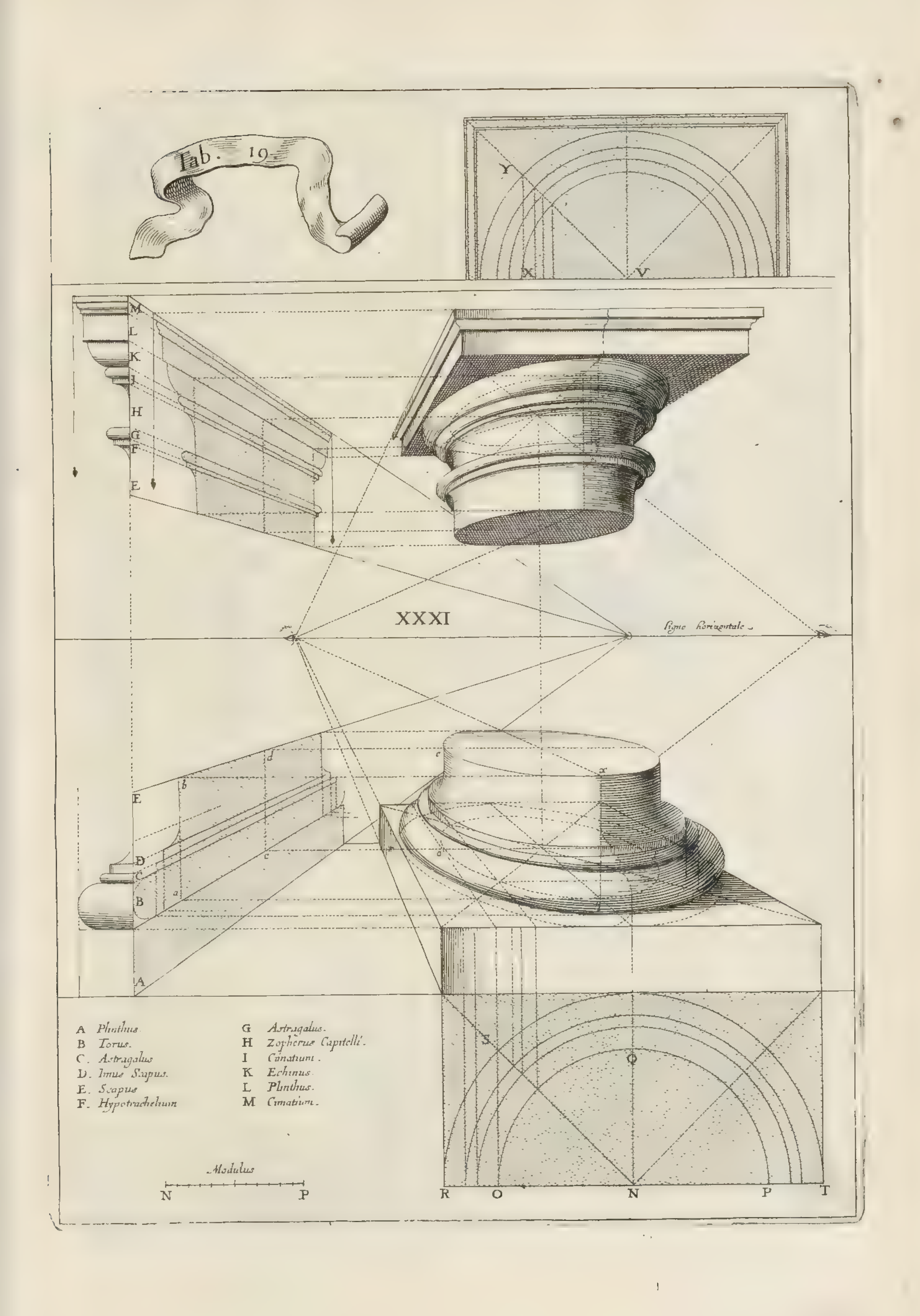
Tab. 15.
ligne horizontale
ligne terre
VIII

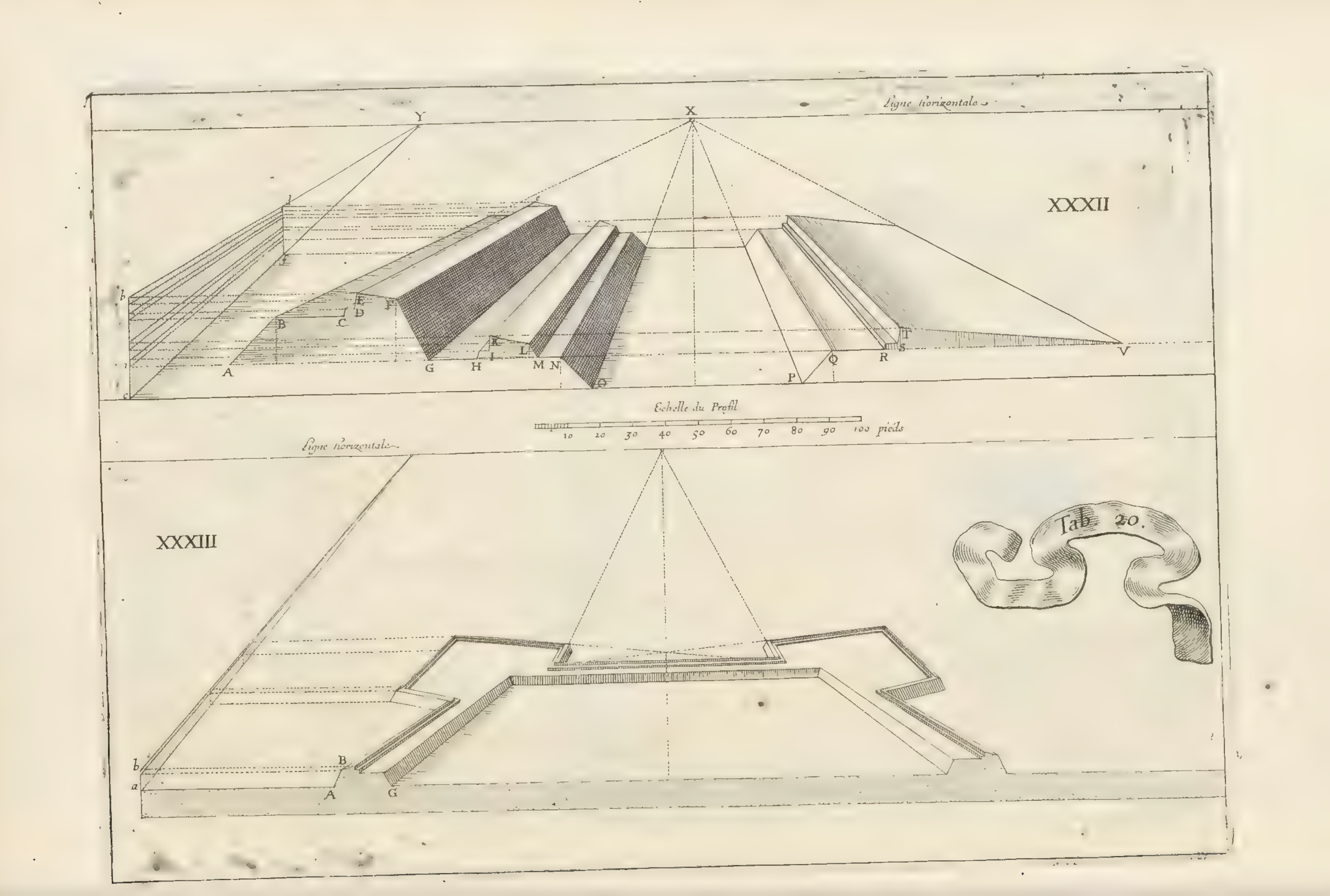


IX
X
XI
Tab. 16.
ligne terre

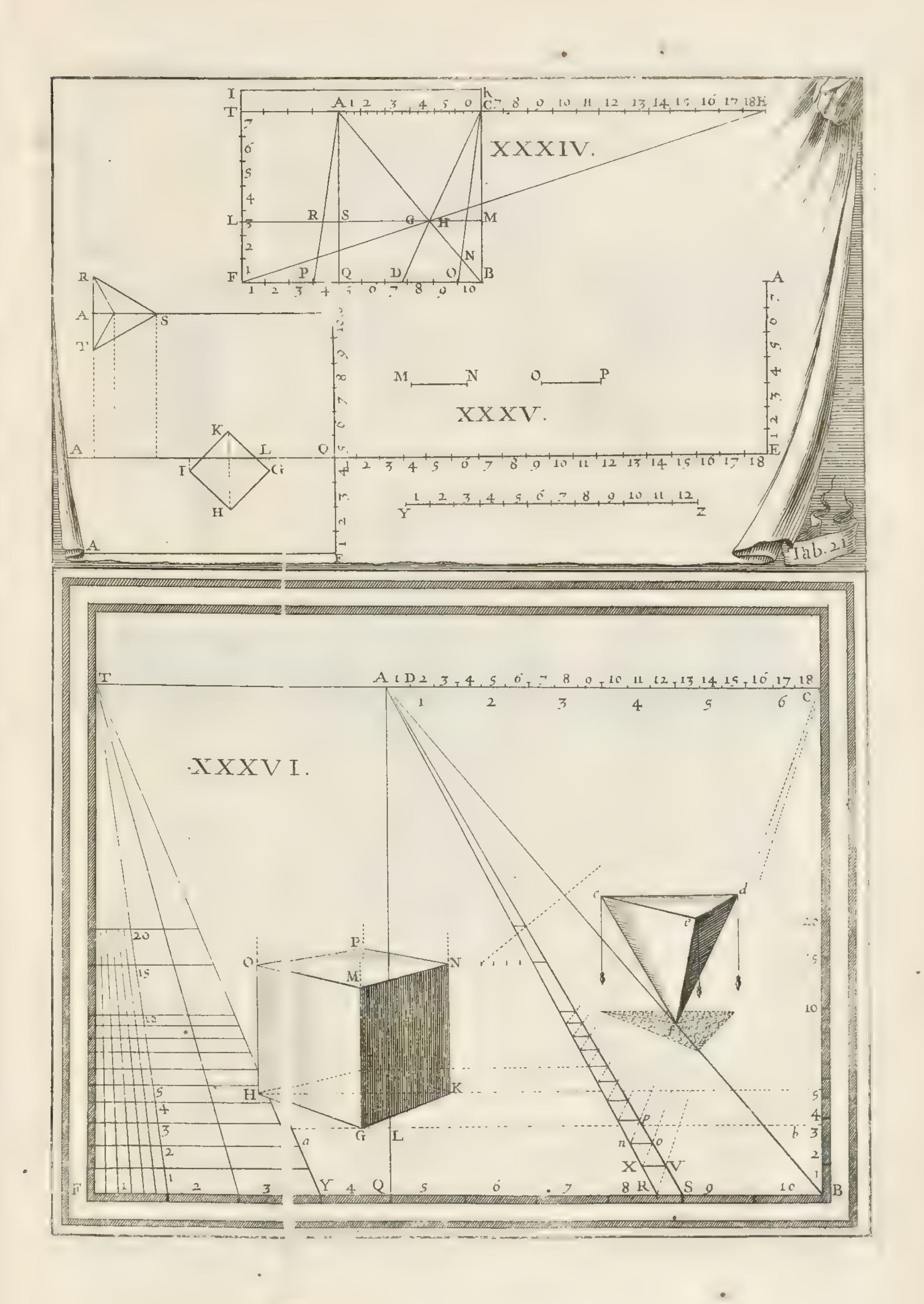

Tab. 17.
ligne
horizontale
XII
ligne terre
M
L
K
I
H
G
F
E
D
C
B
A
N

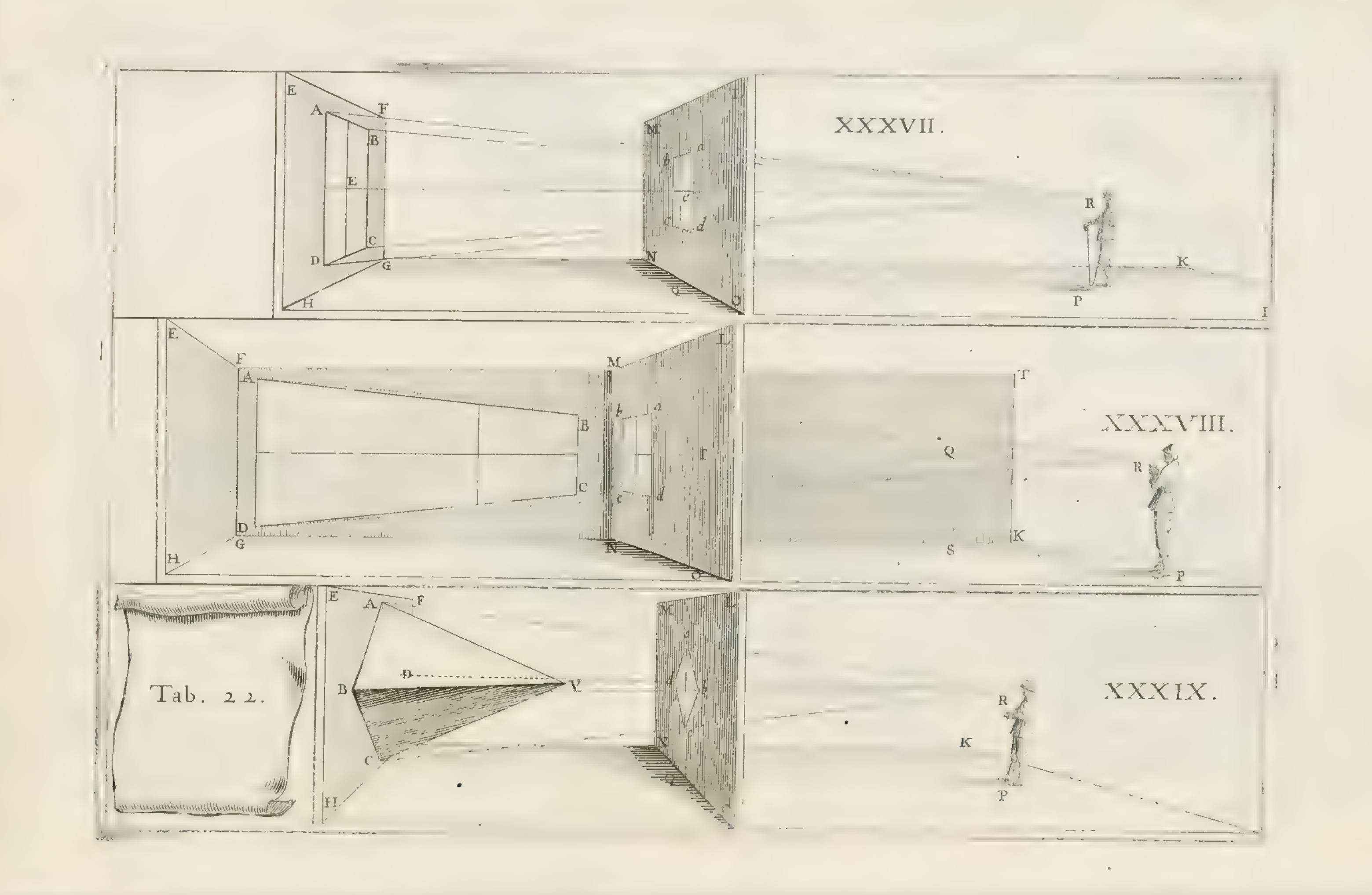

XXIX
XXX
Tab. 18
Joan. Blanchin incidit


Tab. 19
XXXI
Ligne horizontale
A Plinthus.
B Torus.
C. Astragalus
D. Imus Scapus.
E. Scapus
F. Hypotrachelium
G Astragalus.
H Zophorus Capitelli.
I Cimatium.
K Echinus.
L Plinthus.
M Cimatium.
Modulus
N P
R O N P T

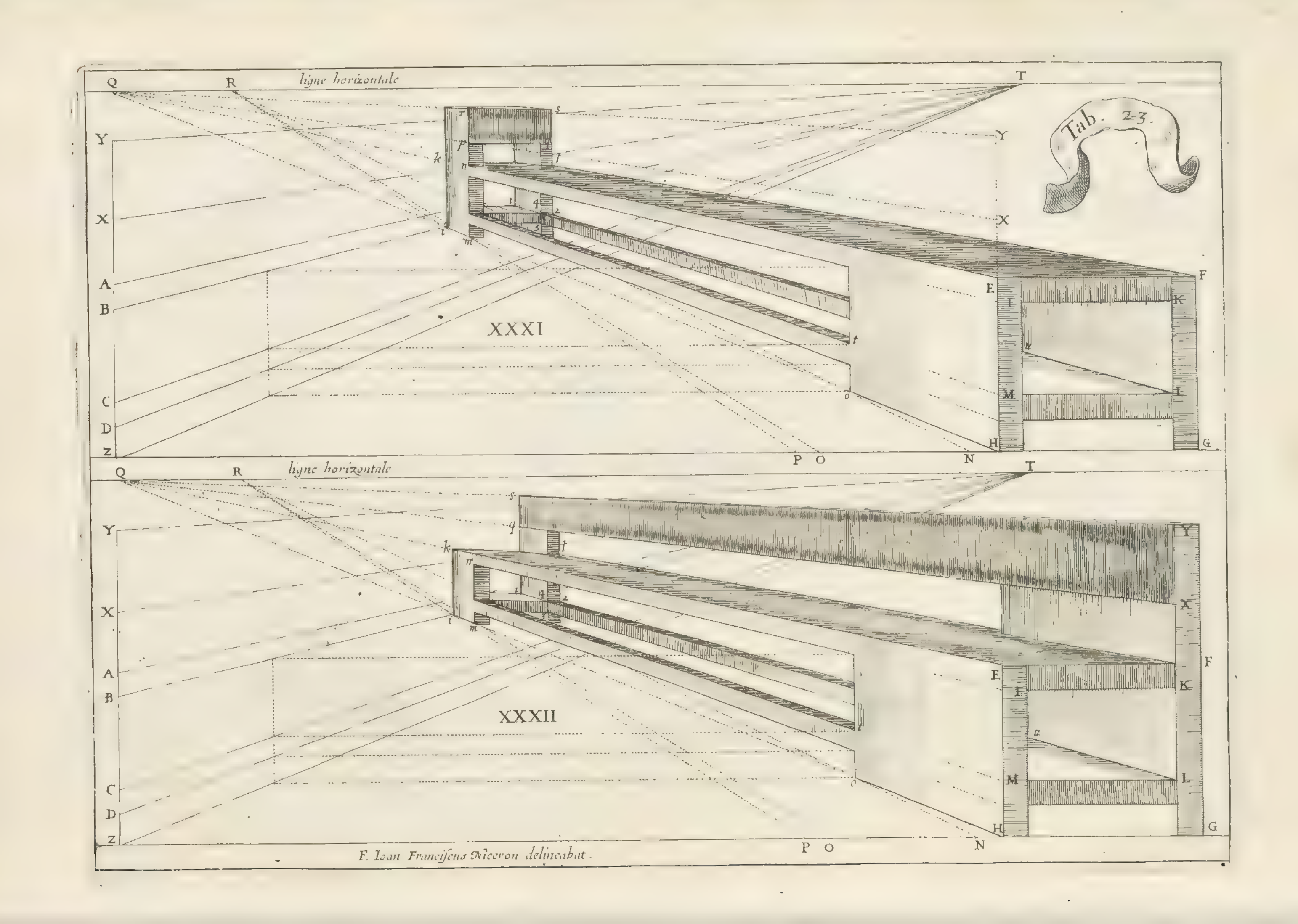

Tab. 20.
XXXII
Ligne horizontale
Y
X
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
Echelle du Profil
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 pieds
Ligne horizontale
XXXIII
a
b
A
B
G

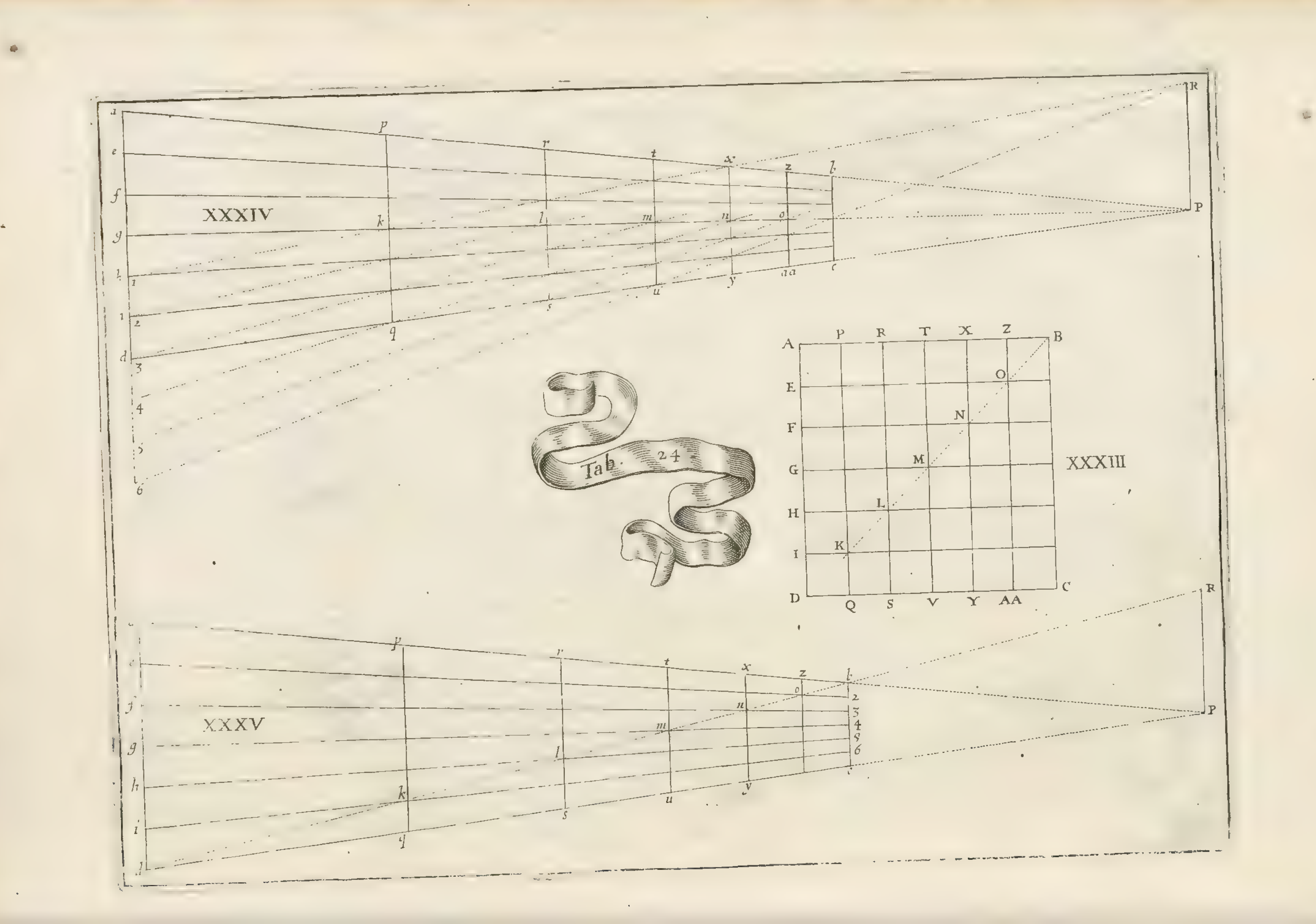


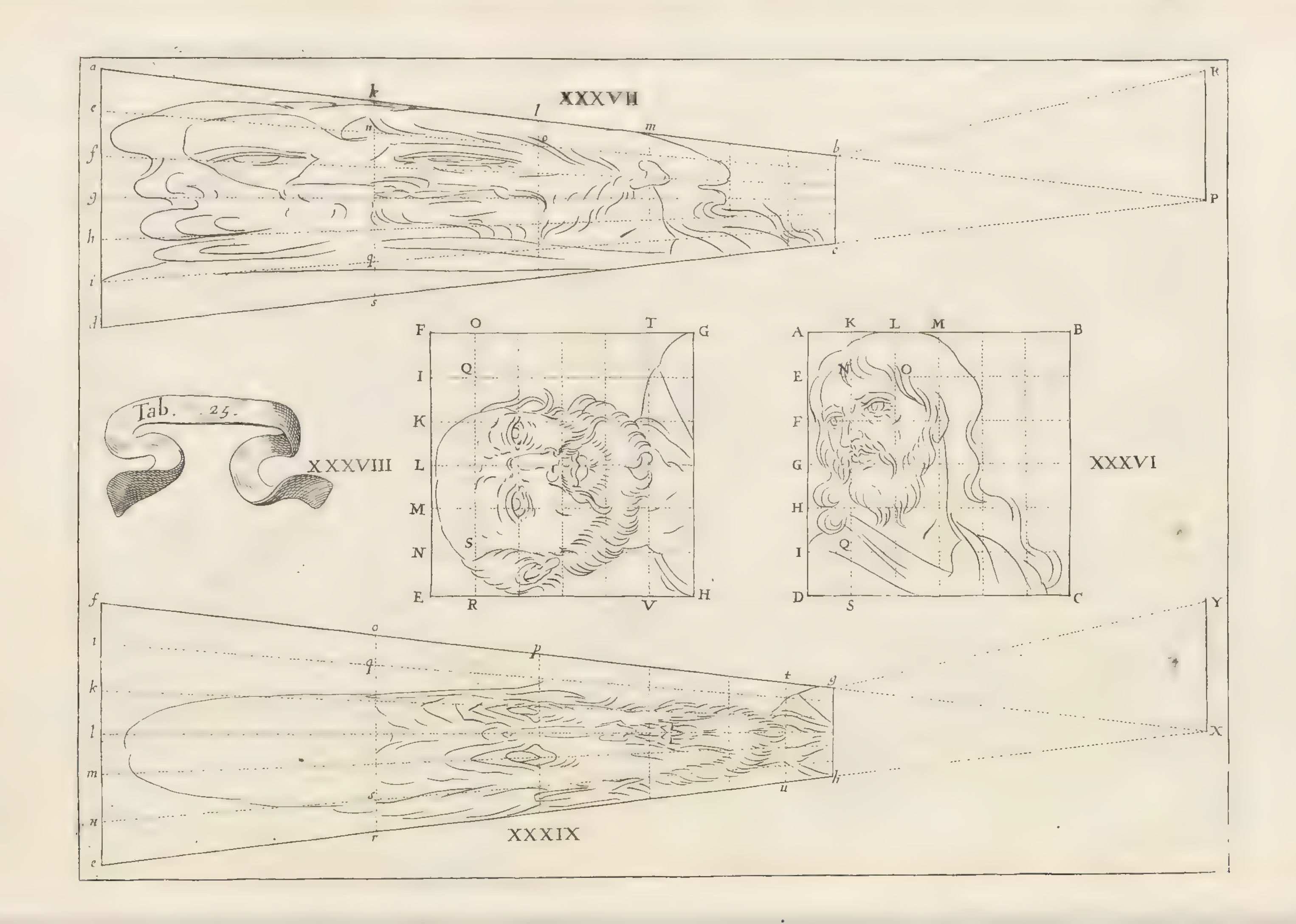

XXXIV.
XXXV.
XXXVI.
Tab. 21

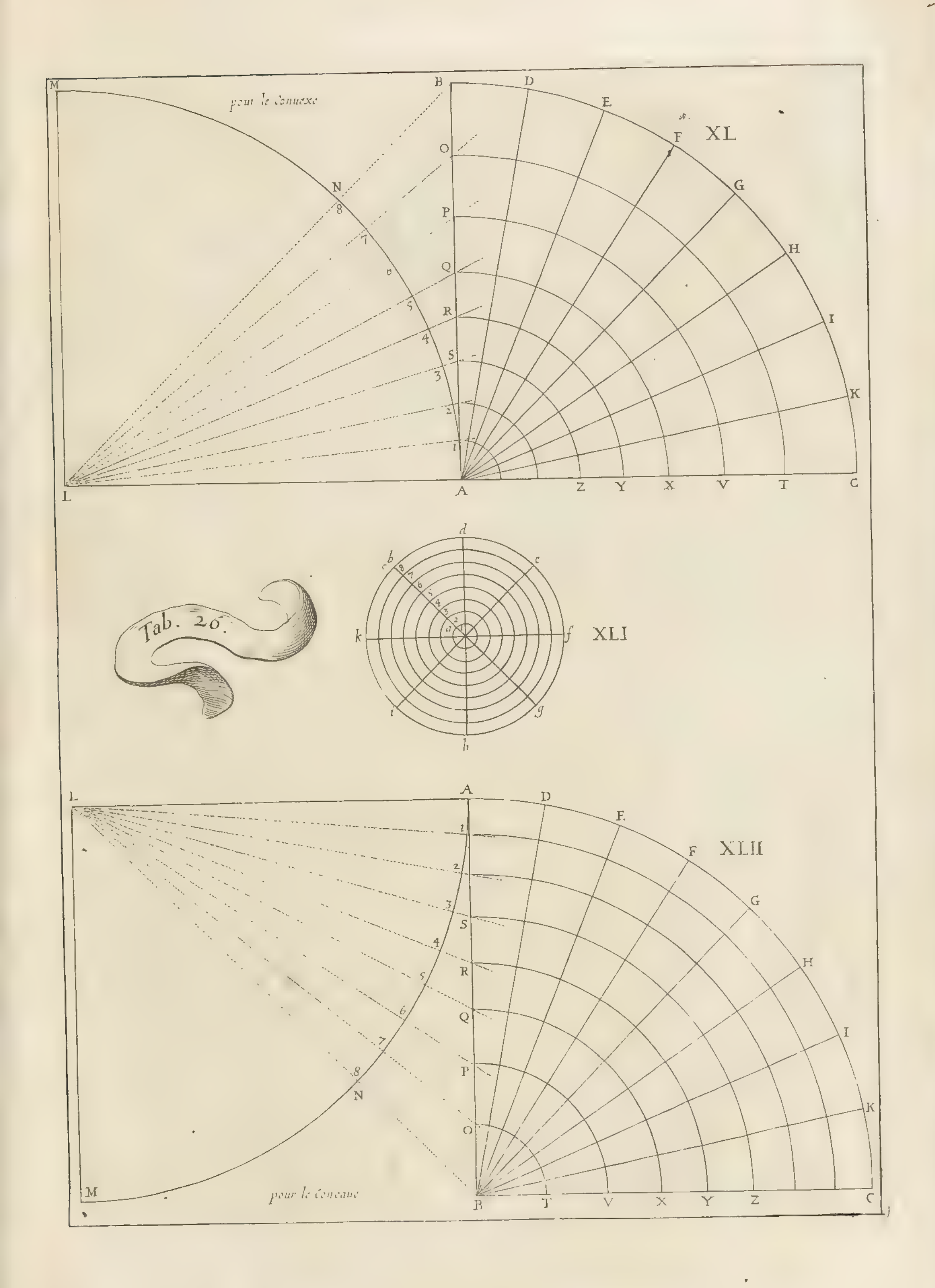


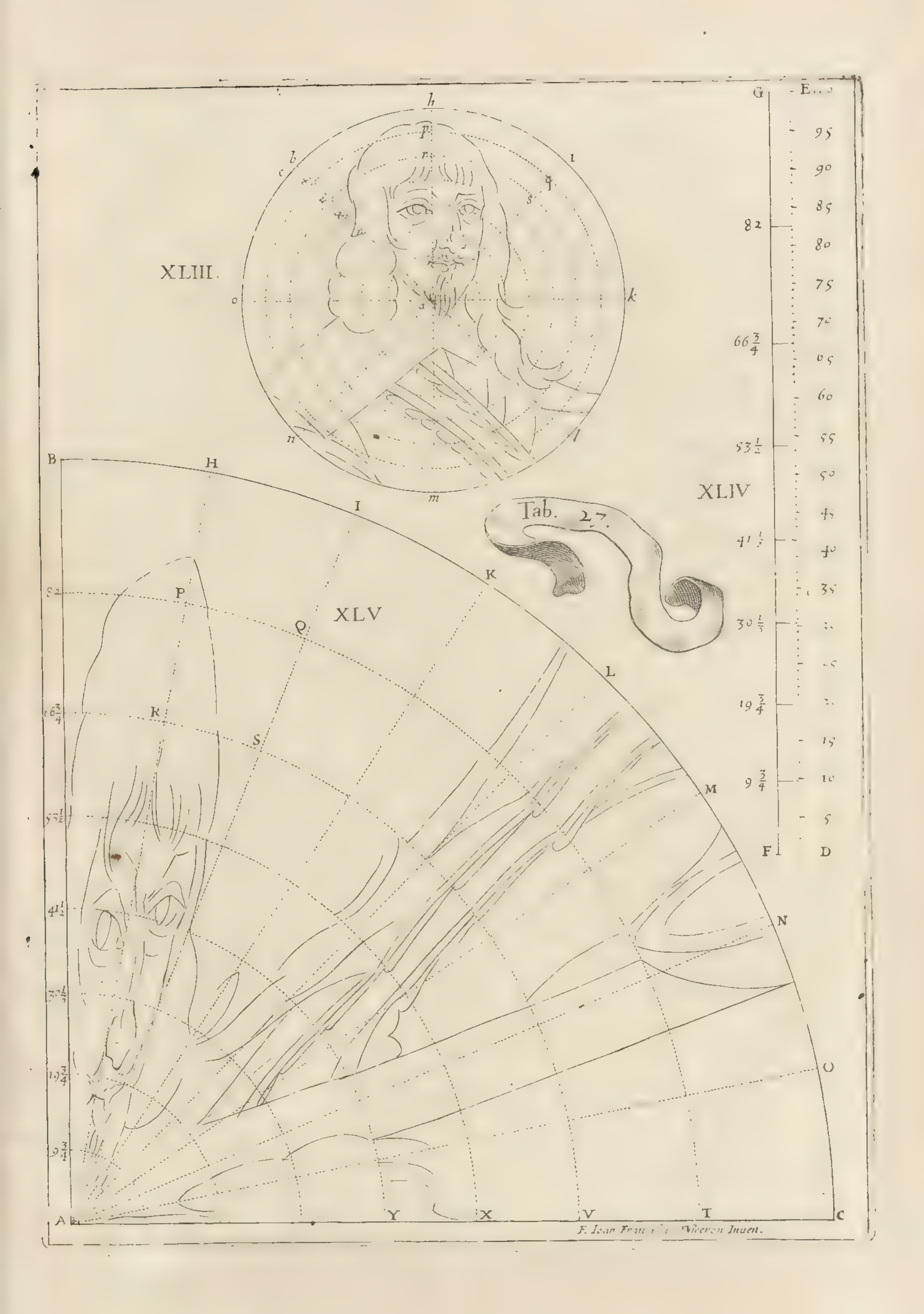
Tab. 22.
XXXVII.
XXXVIII.
XXXIX.

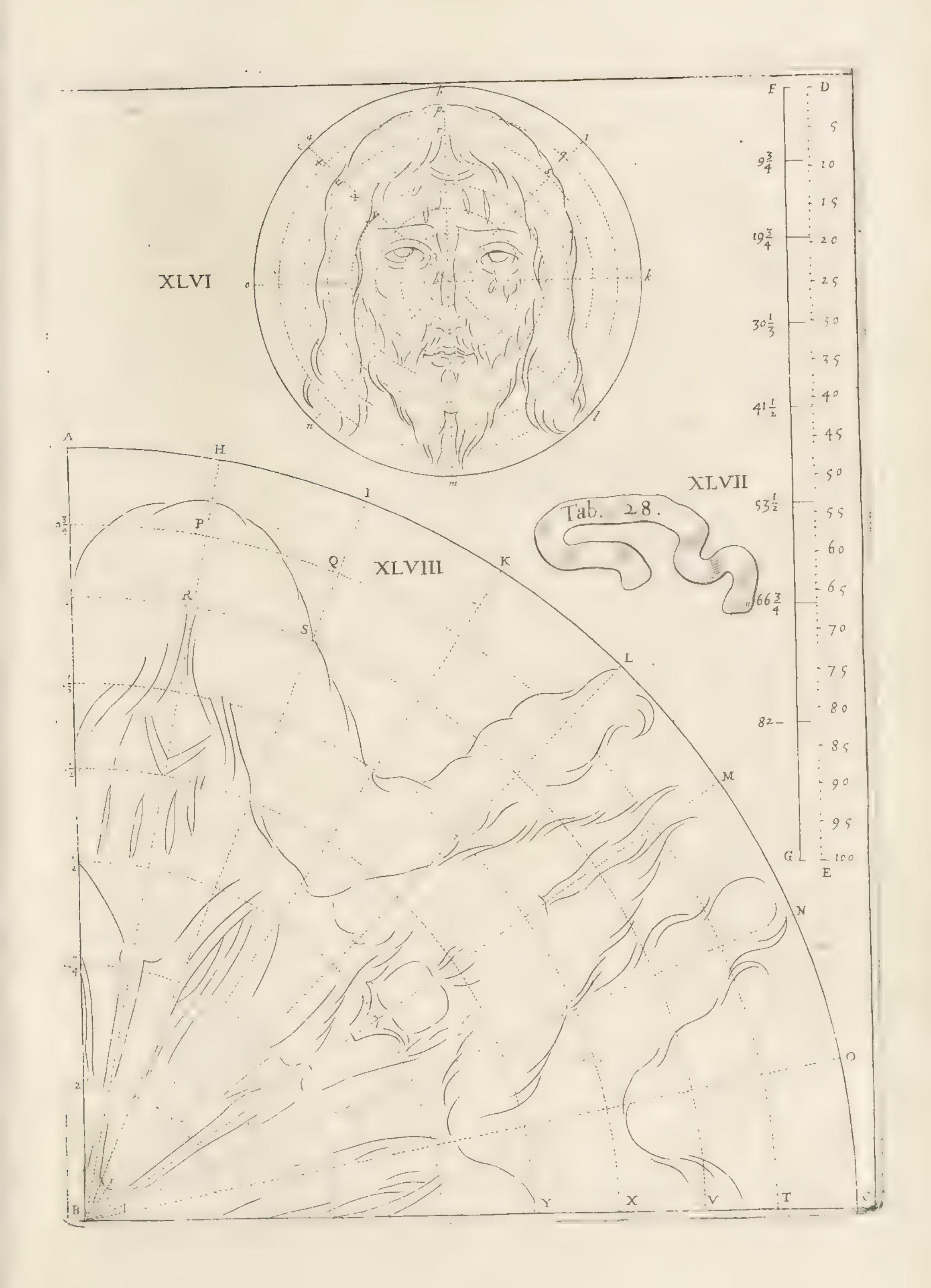

Tab. 23.
ligne horizontale
XXXI
ligne horizontale
XXXII
F. Ioan Franciscus Niceron delineabat.


Tab. 24
XXXIII
XXXIV
XXXV
A P R T X Z B
E F G H I D
Q S V Y AA C
K L M N O

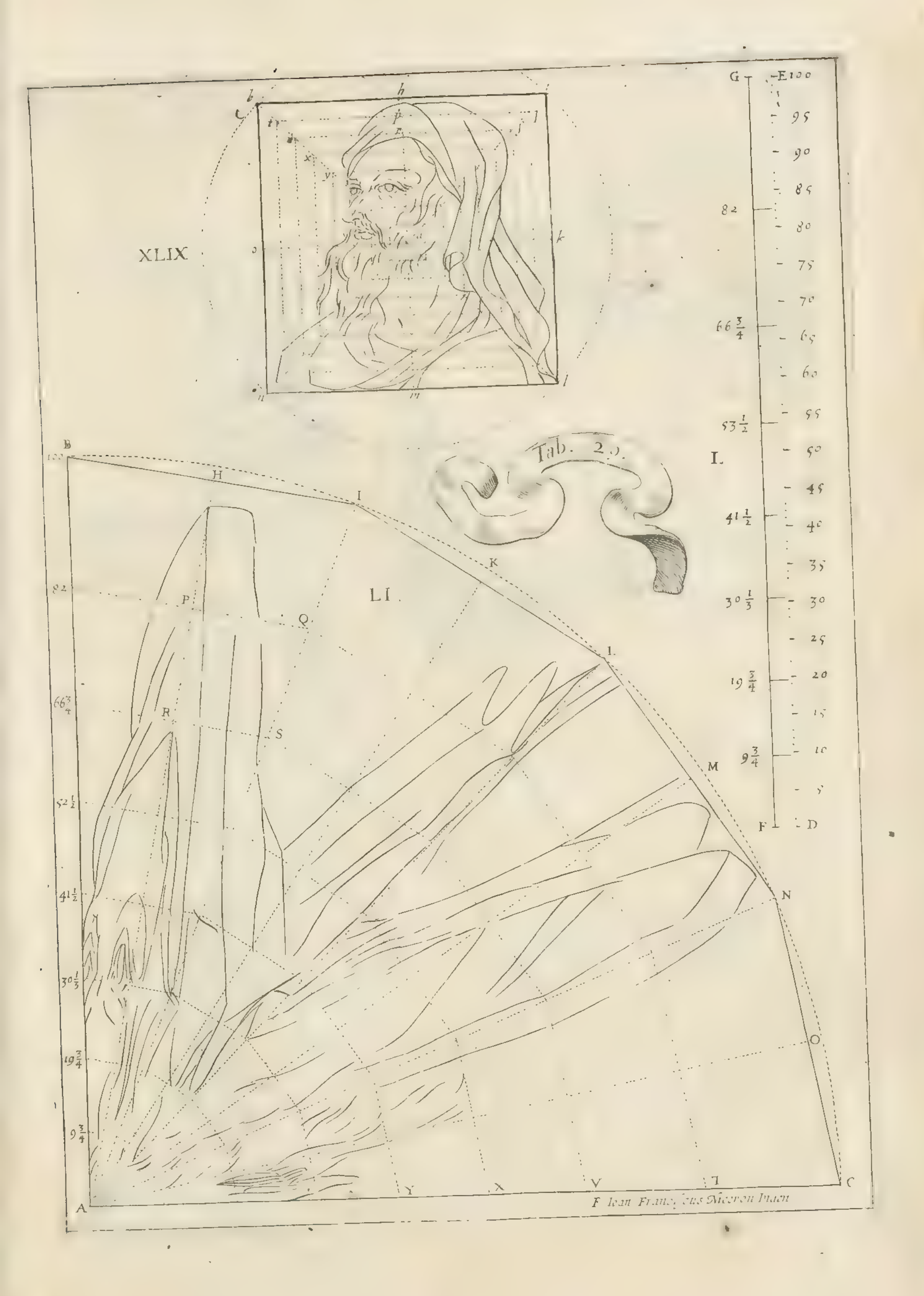

Tab. 25.
XXXVII
XXXVIII
XXXVI
XXXIX


pour le conuexe
XL
Tab. 26.
XLI
XLII
pour le concaue

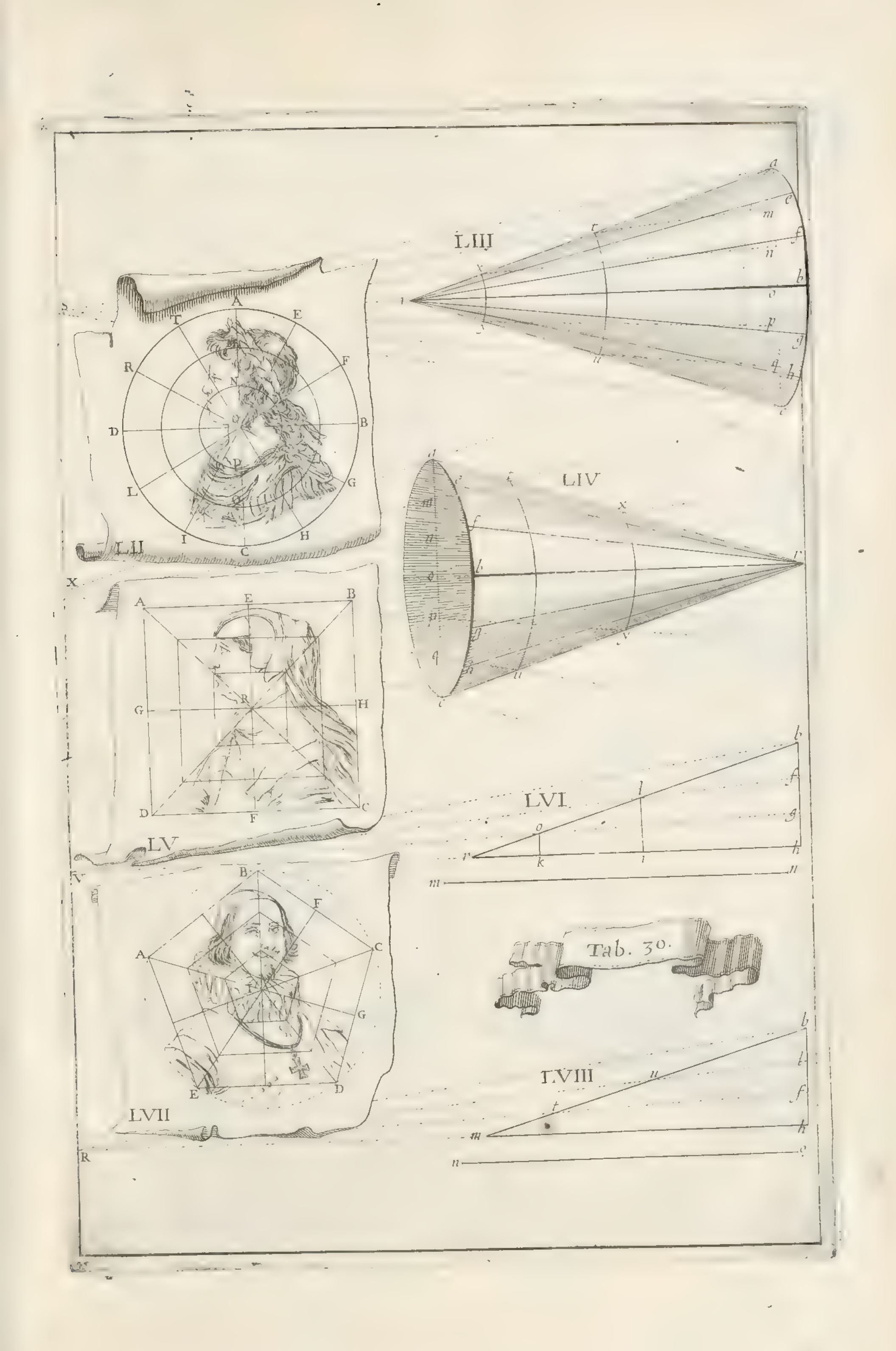

XLIII.
XLIV
XLV
Tab. 27.
F. Iean Fran... Niceron Inuen.

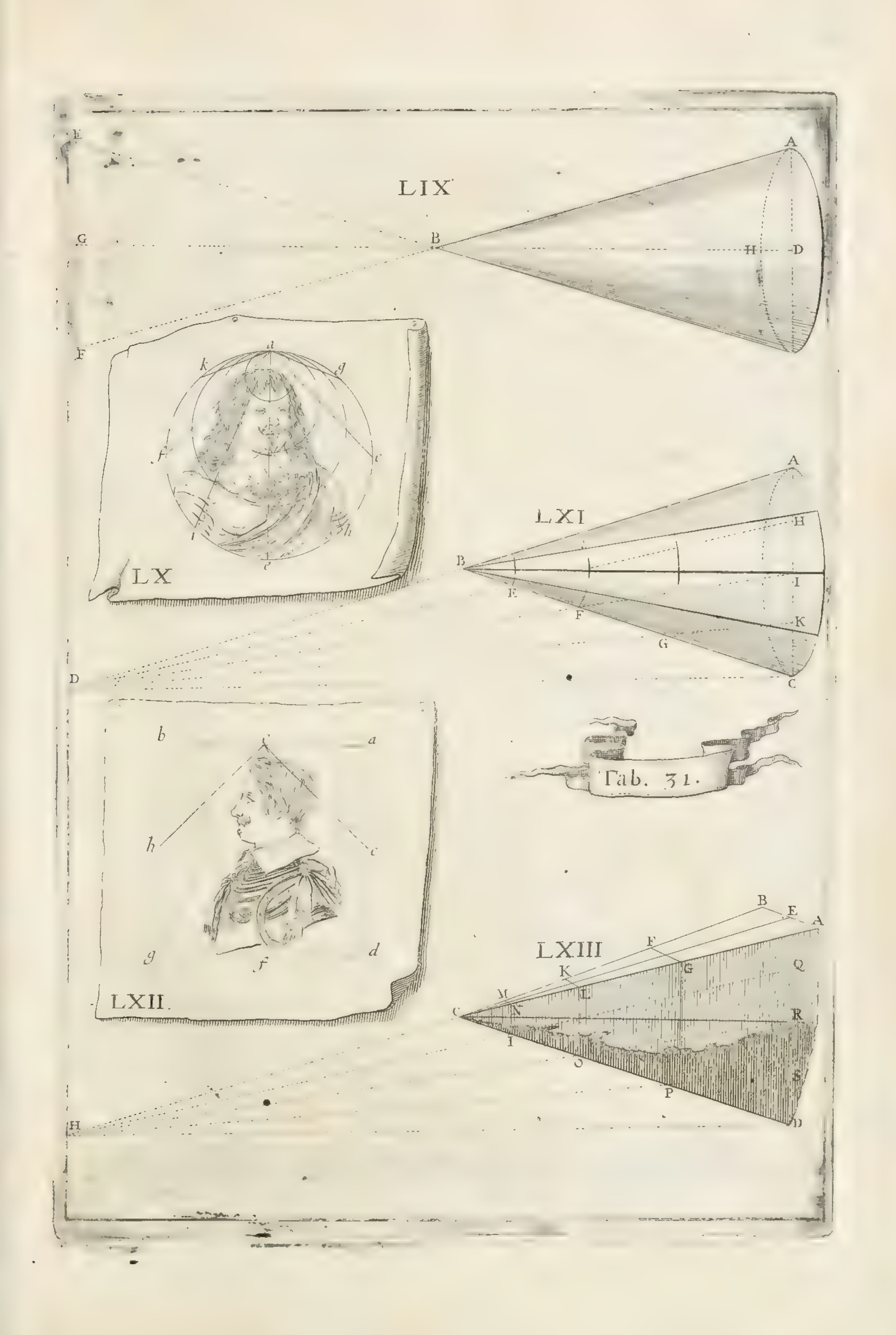


XLVI
XLVII
XLVIII
Tab. 28.

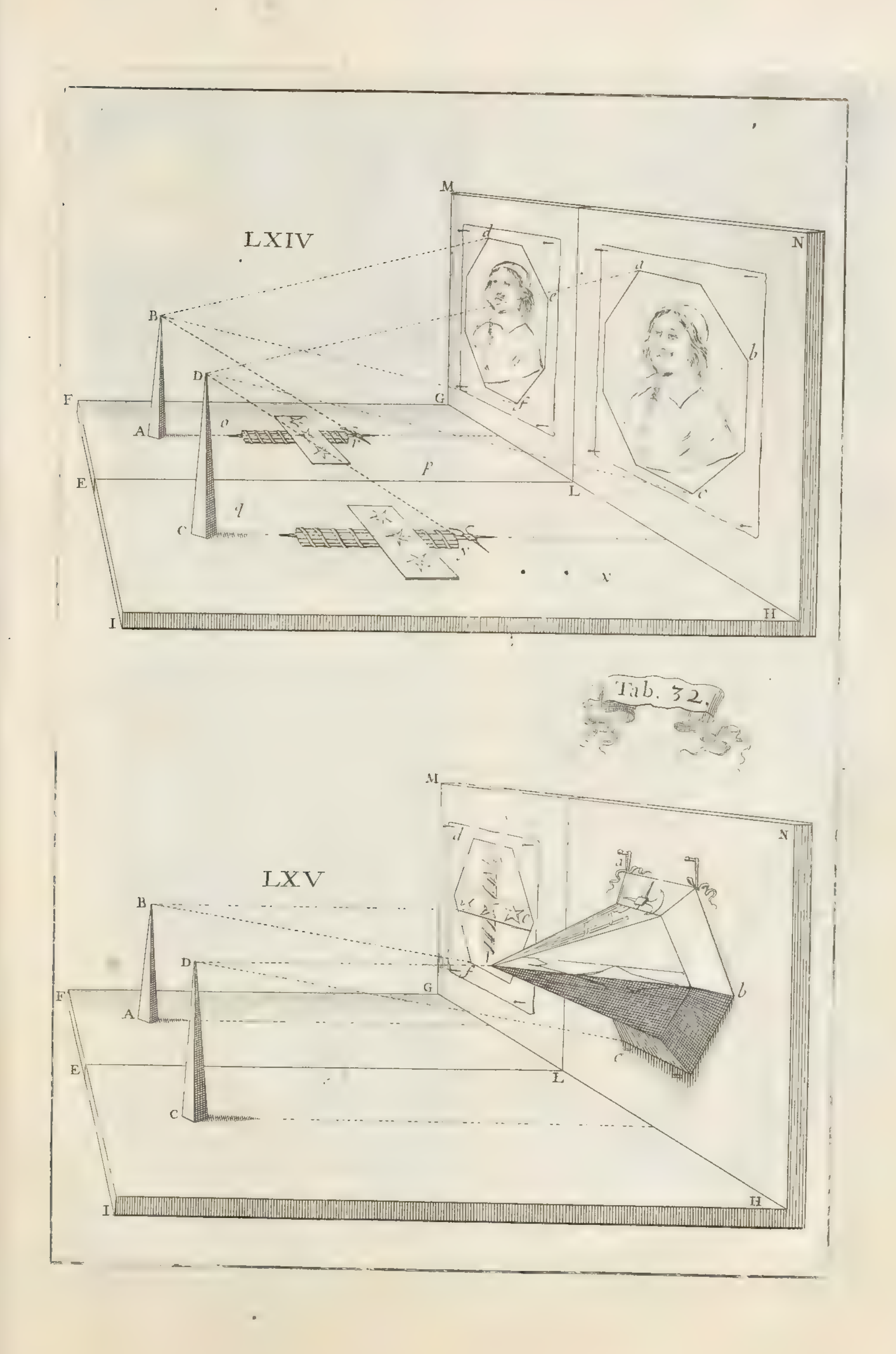


XLIX
L.
LI.
Tab. 29.
F. Ioan Franciscus Niceron Inuen.

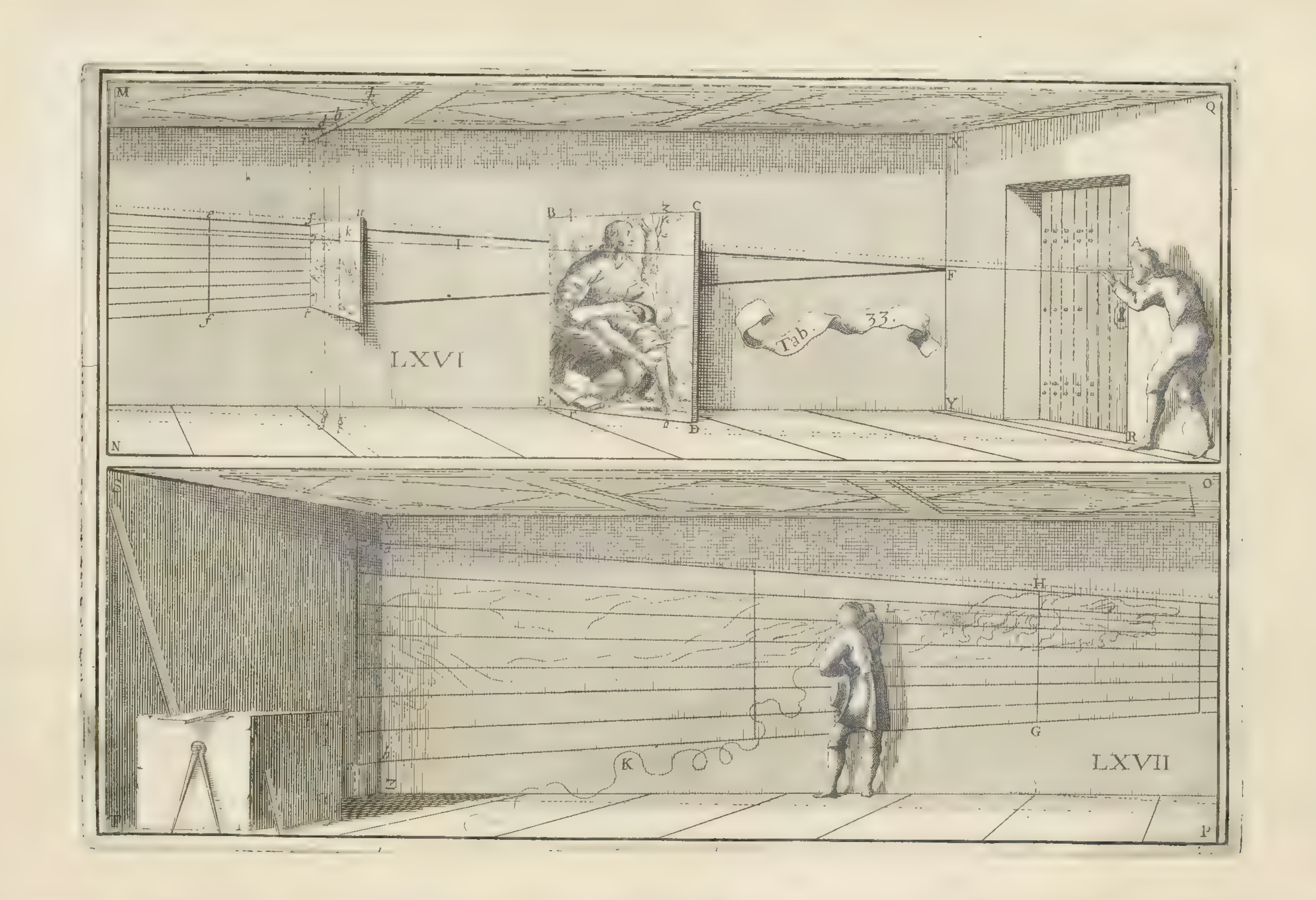

LIII
LIV
LII
LV
LVI
LVII
LVIII
Tab. 30.

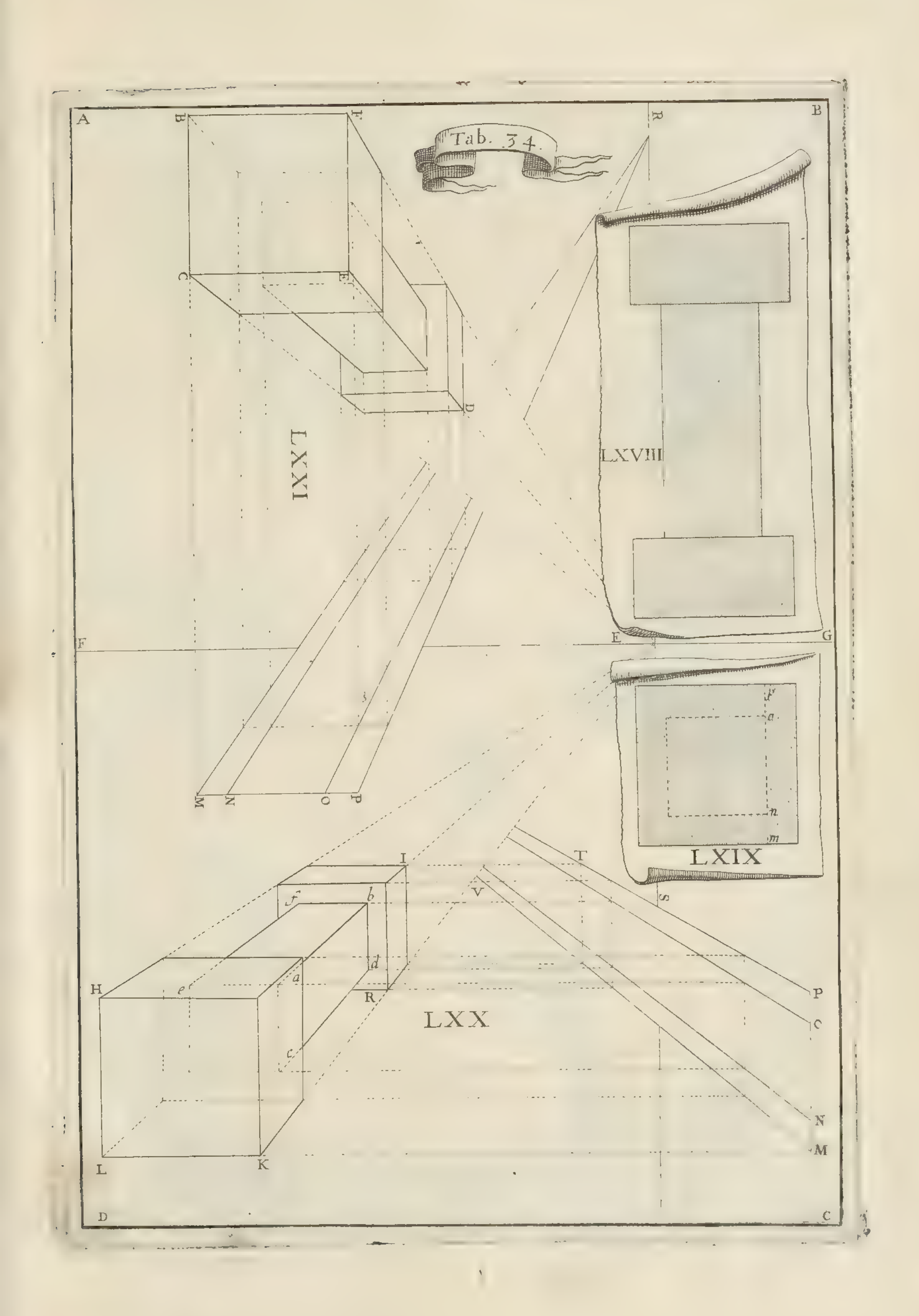

LIX
LX
LXI
LXII.
LXIII
Tab. 31.

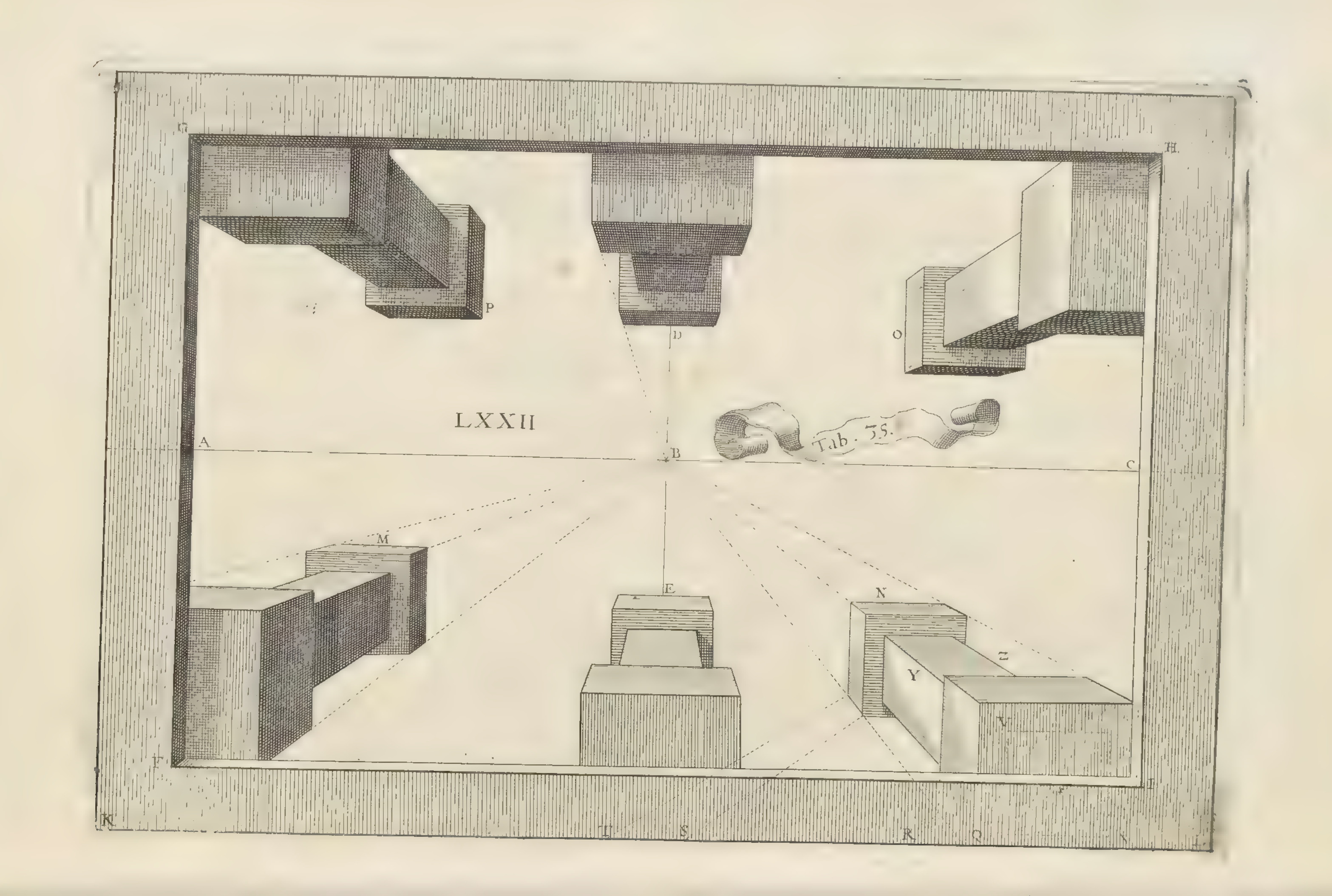


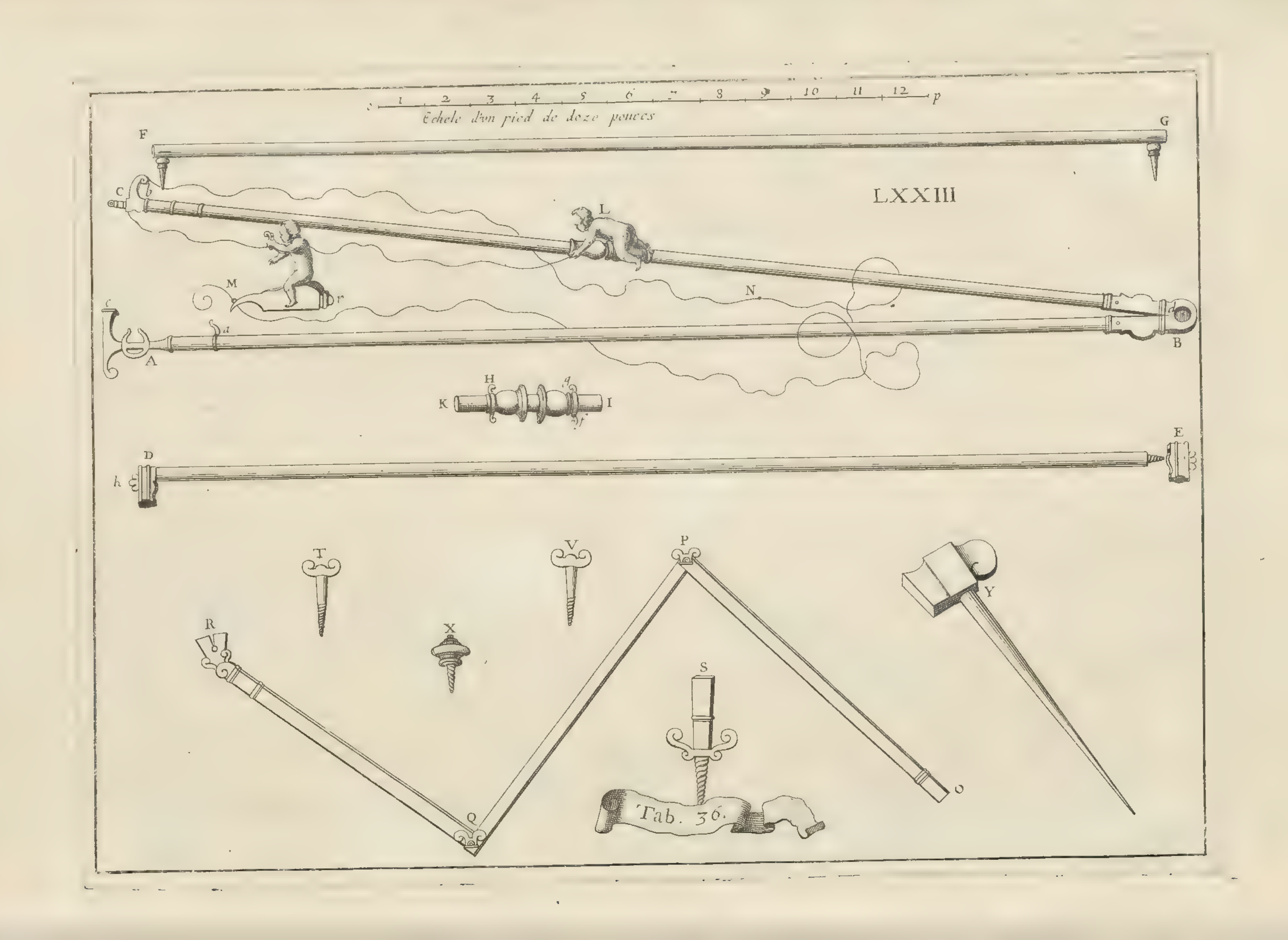


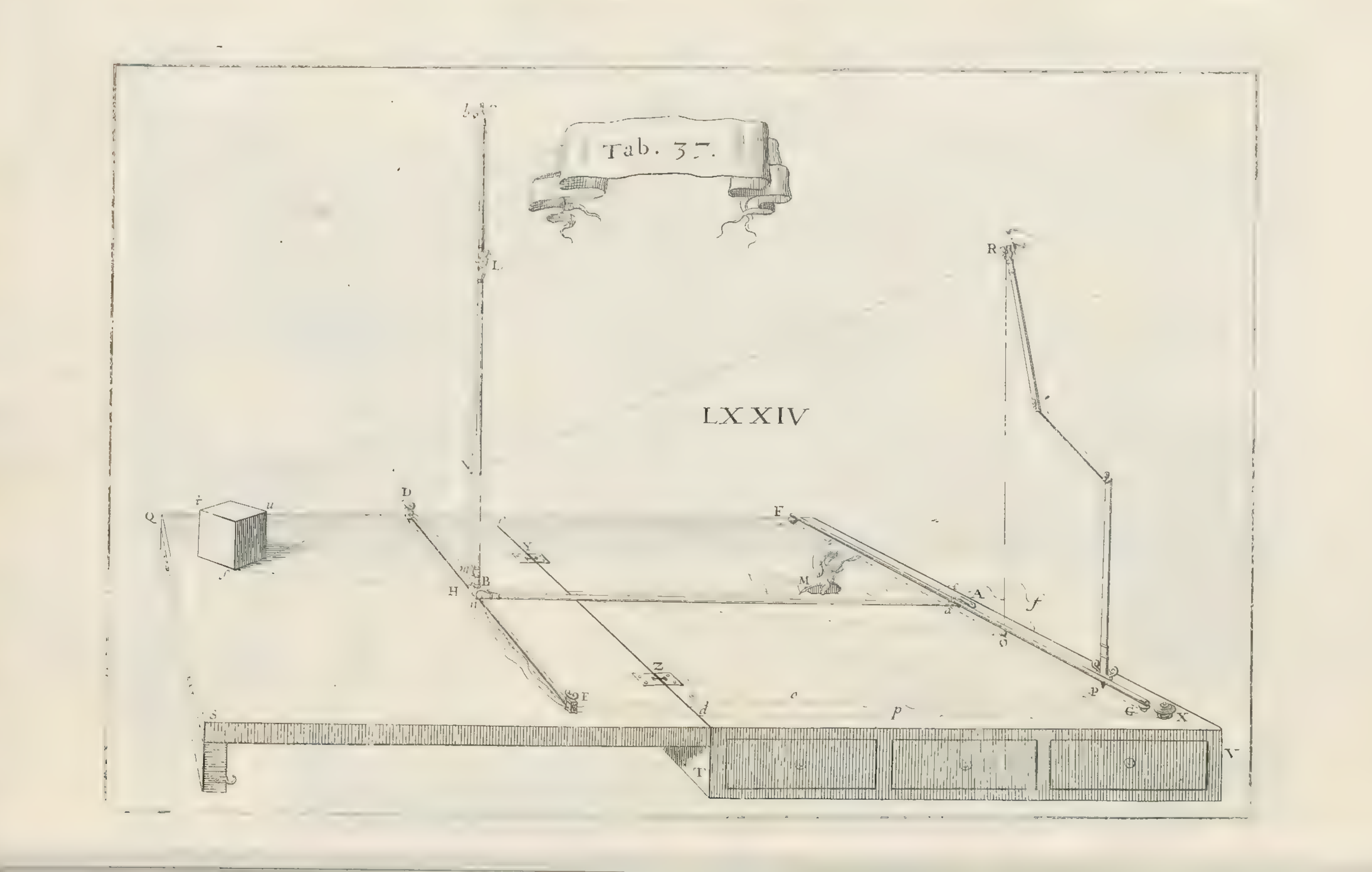
LXIV
M
N
B
D
F
G
A
E
L
C
H
I
Tab. 32.
LXV
M
N
B
D
F
G
A
E
L
C
H
I

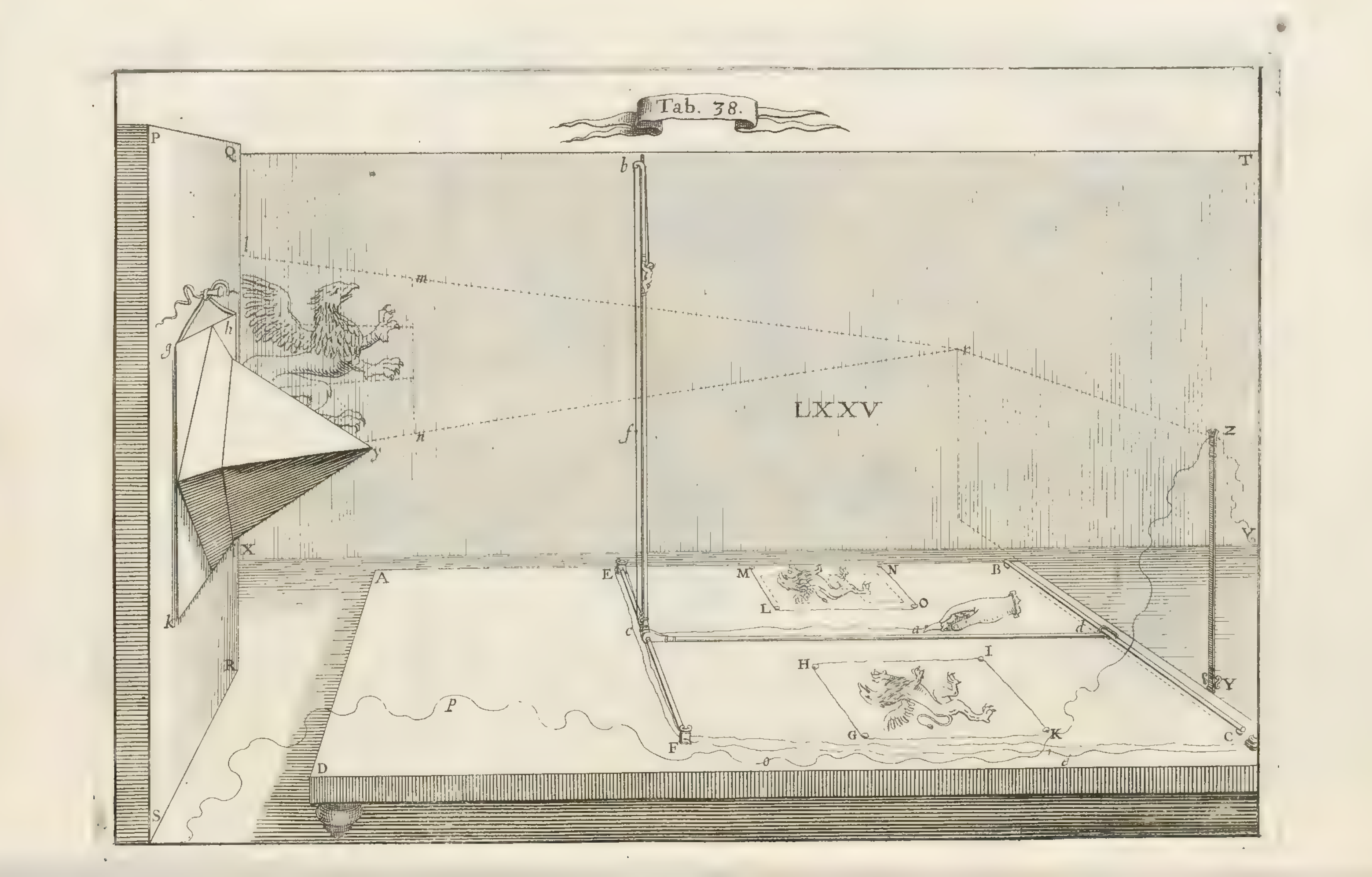

Tab. 33.
LXVI
LXVII


Tab. 34.
A
B
F
C
E
D
LXXI
M
N
O
P
R
B
LXVIII
E
G
LXIX
a
n
m
S
T
V
I
f
b
d
R
H
e
a
c
LXX
L
K
P
N
M
D
C

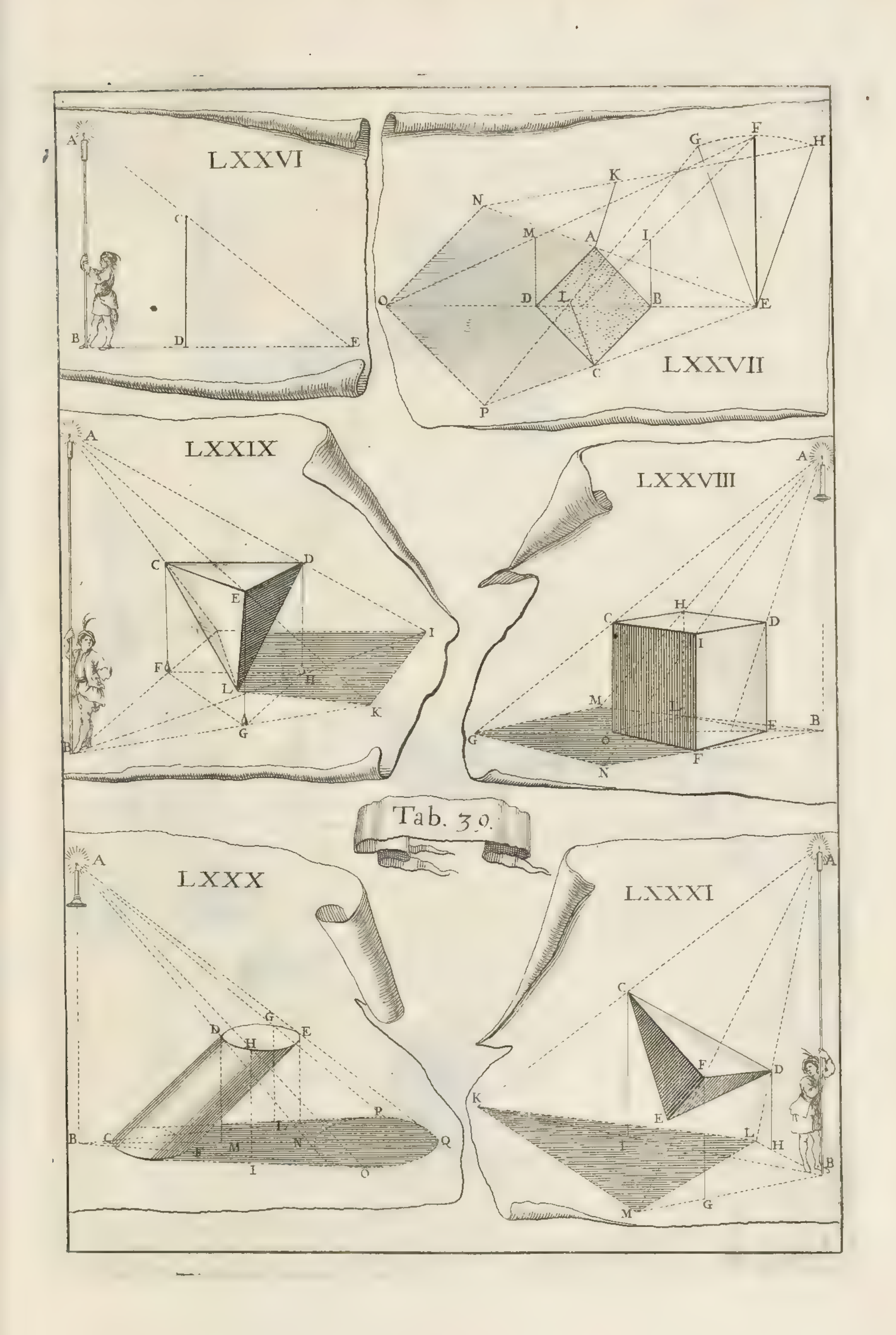

LXXII
Tab. 55.


LXXIII
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 p
Echele d'un pied de doze pouces
F
G
C
b
L
M
r
N
c
a
A
B
H
q
K
I
f
D
h
E
T
V
P
Y
R
X
S
Q
O
Tab. 36.

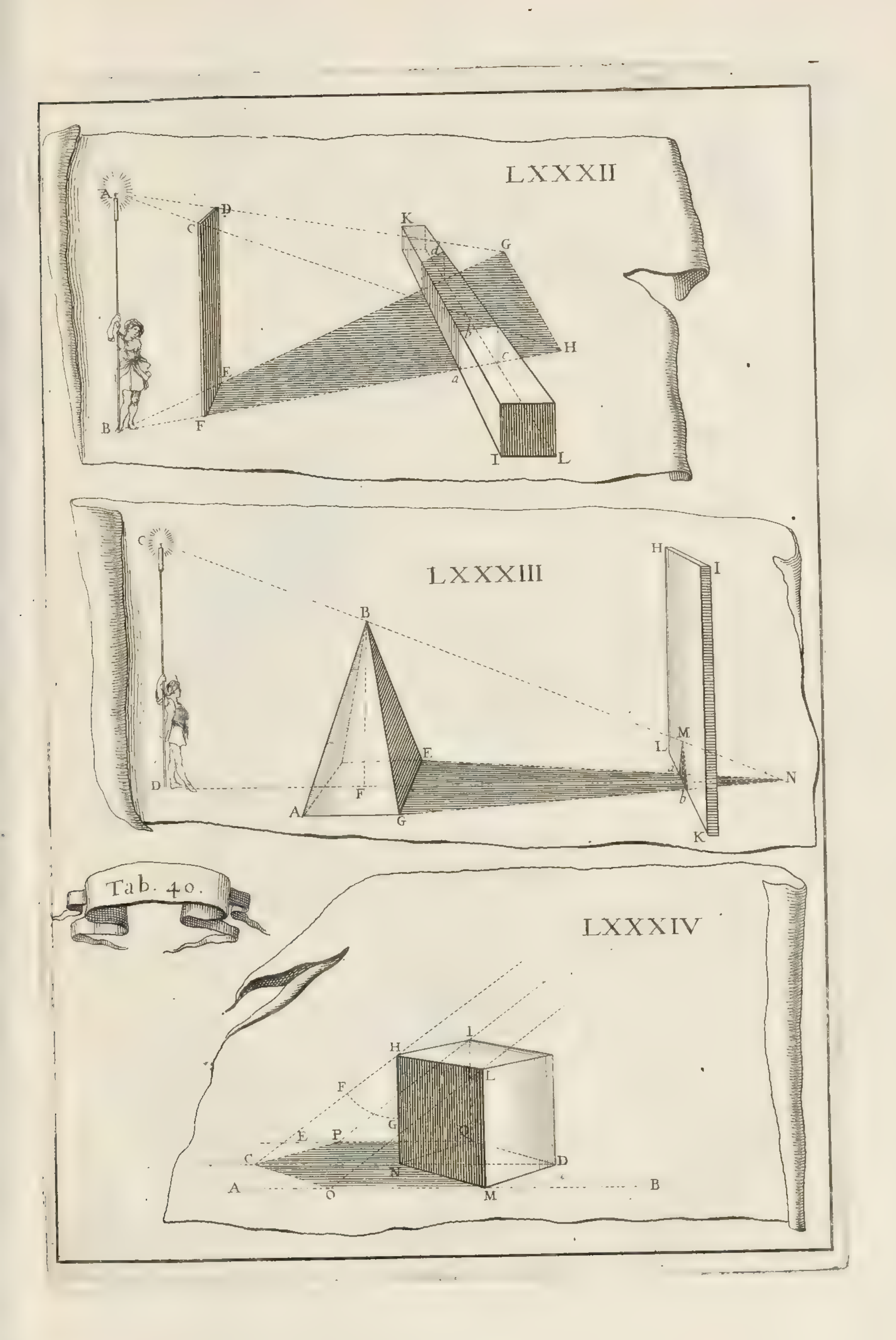

Tab. 37.
LXXIV
L
R
D
F
B
H
A
M
Y
Z
E
d
p
G
X
T
V
S
Q
u

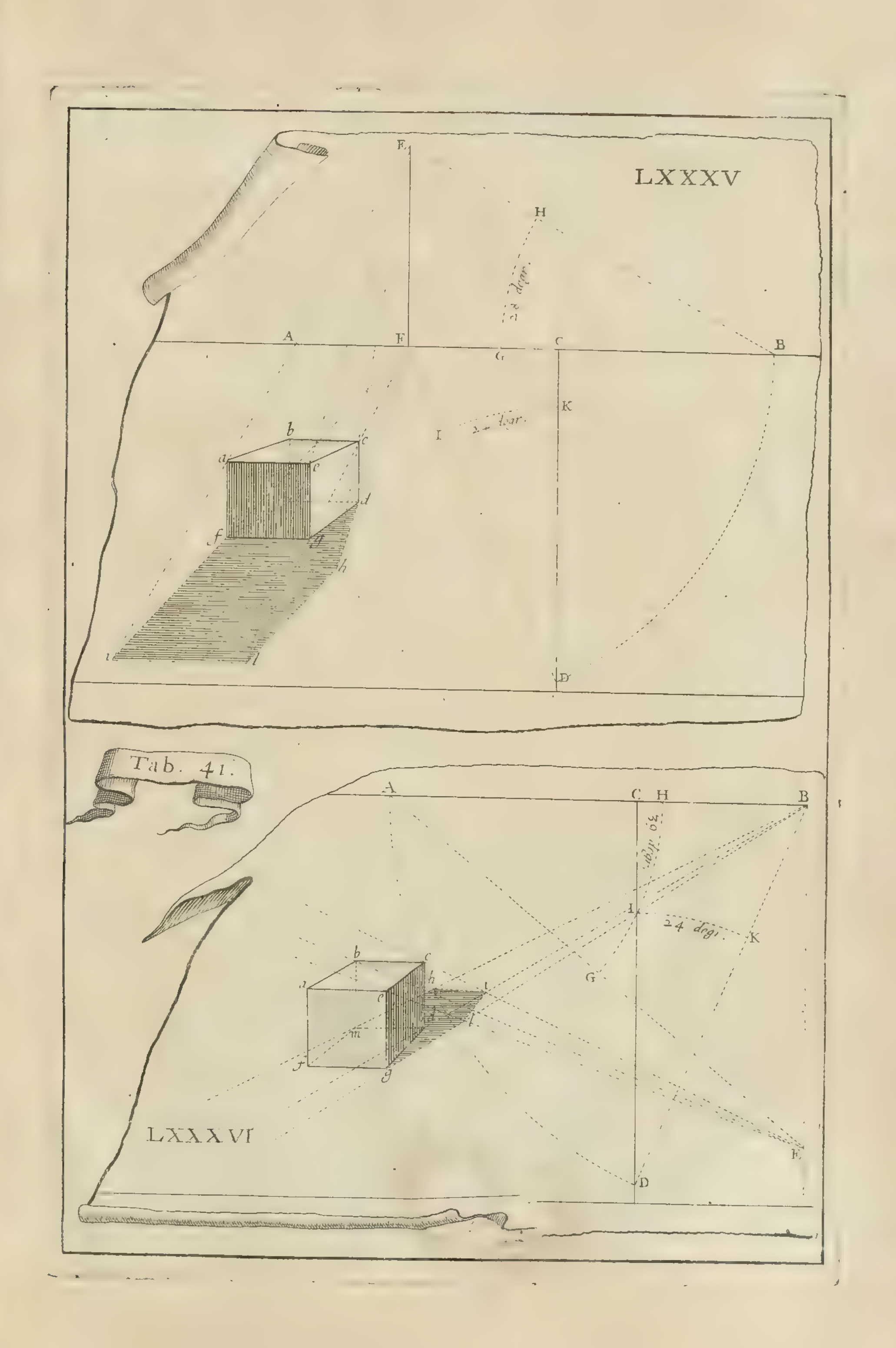

Tab. 38.
LXXV



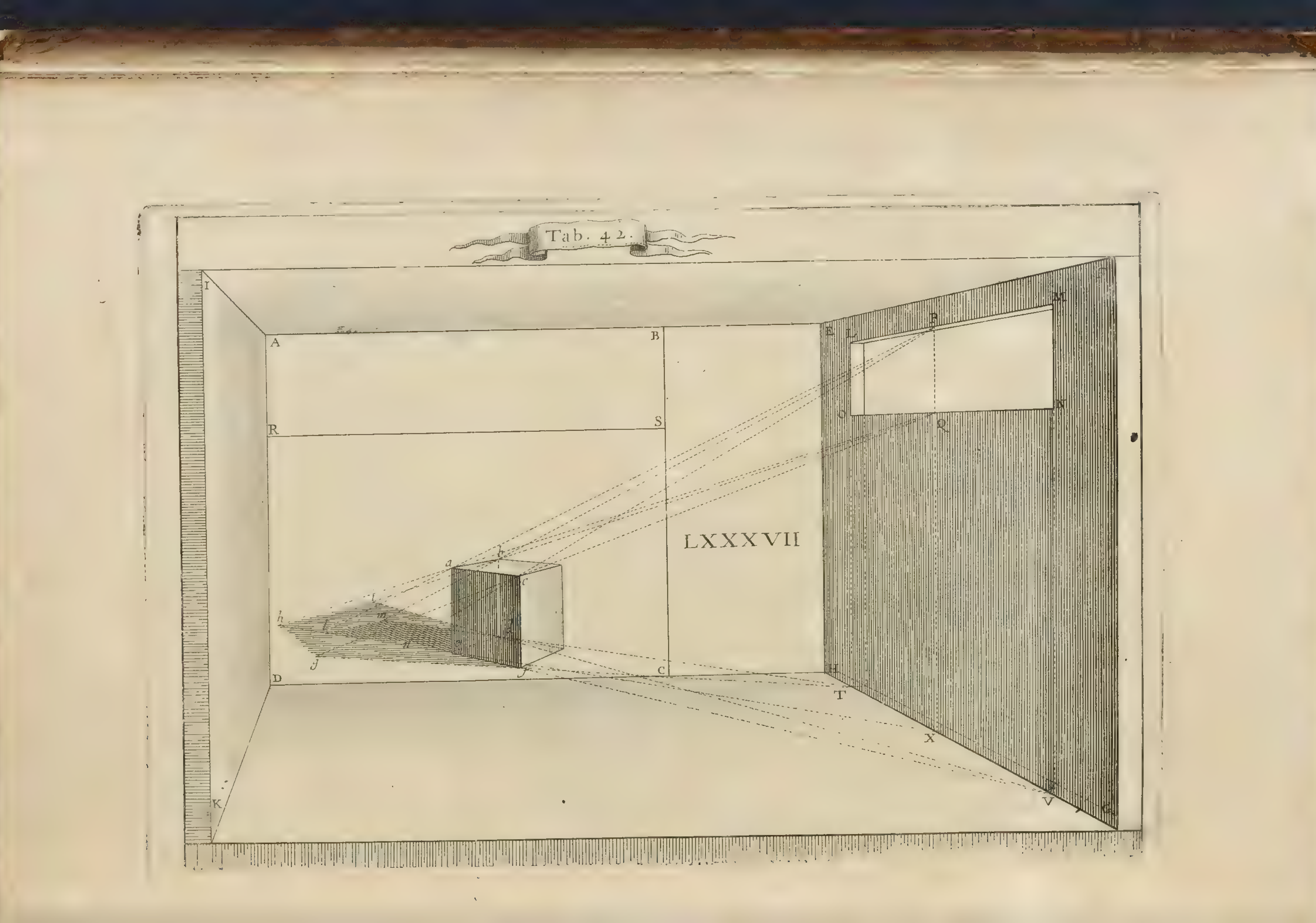


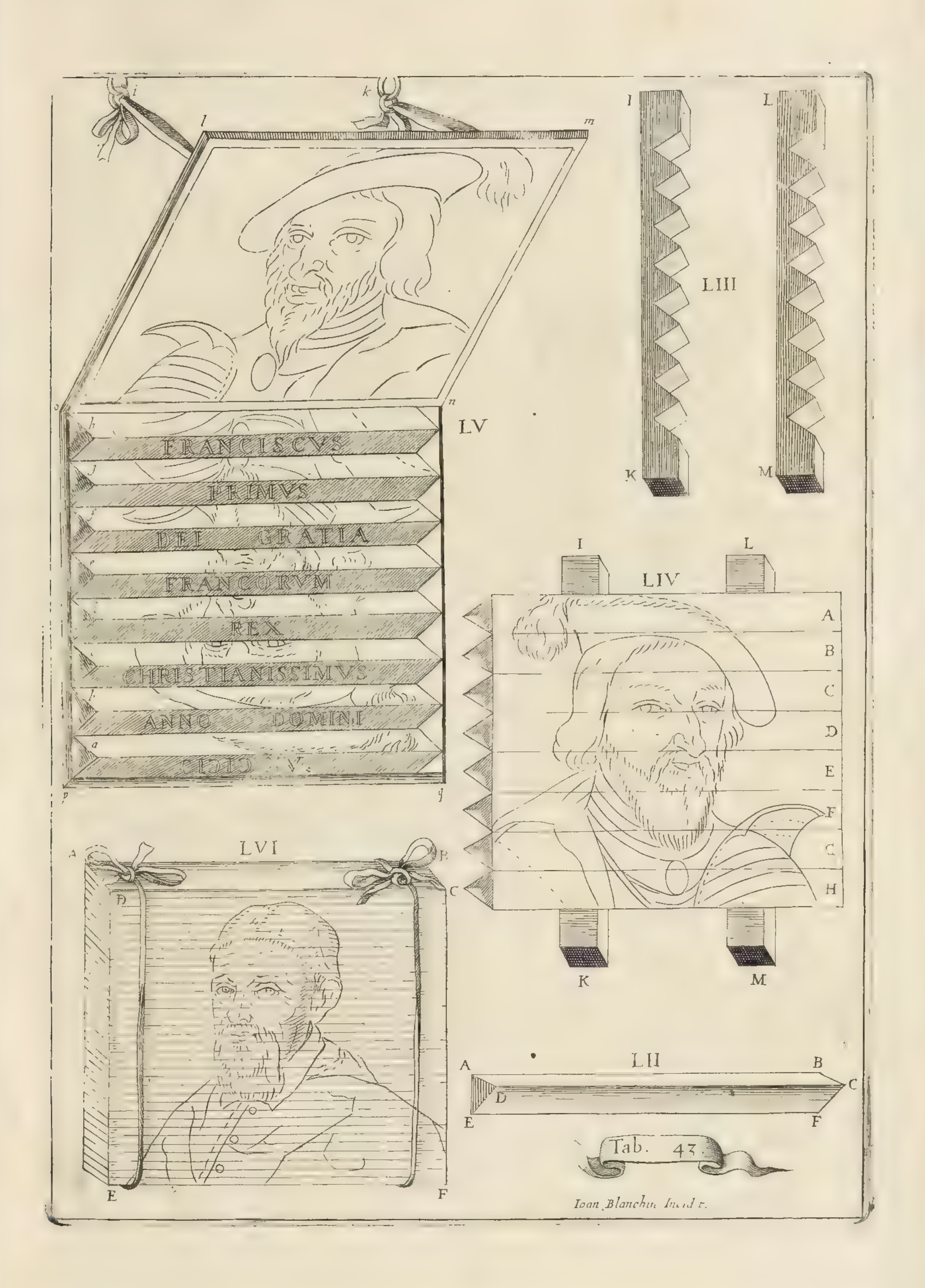
LXXVI
A
C
B
D
E
LXXVII
G
F
H
K
N
M
A
I
O
D
L
B
E
C
P
LXXIX
A
C
D
E
I
F
H
L
K
G
B
LXXVIII
A
H
C
D
I
M
L
E
B
G
O
F
N
Tab. 39.
LXXX
A
G
D
E
H
P
B
C
L
N
Q
F
M
I
O
LXXXI
A
C
F
D
K
E
L
I
H
B
M
G


LXXXII
A
B
C
D
E
F
K
G
H
I
L
a
b
c
d
LXXXIII
C
D
B
A
F
E
G
H
I
L
M
N
K
a
b
Tab. 40.
LXXXIV
H
I
F
G
L
E
P
C
Q
D
N
A
O
M
B

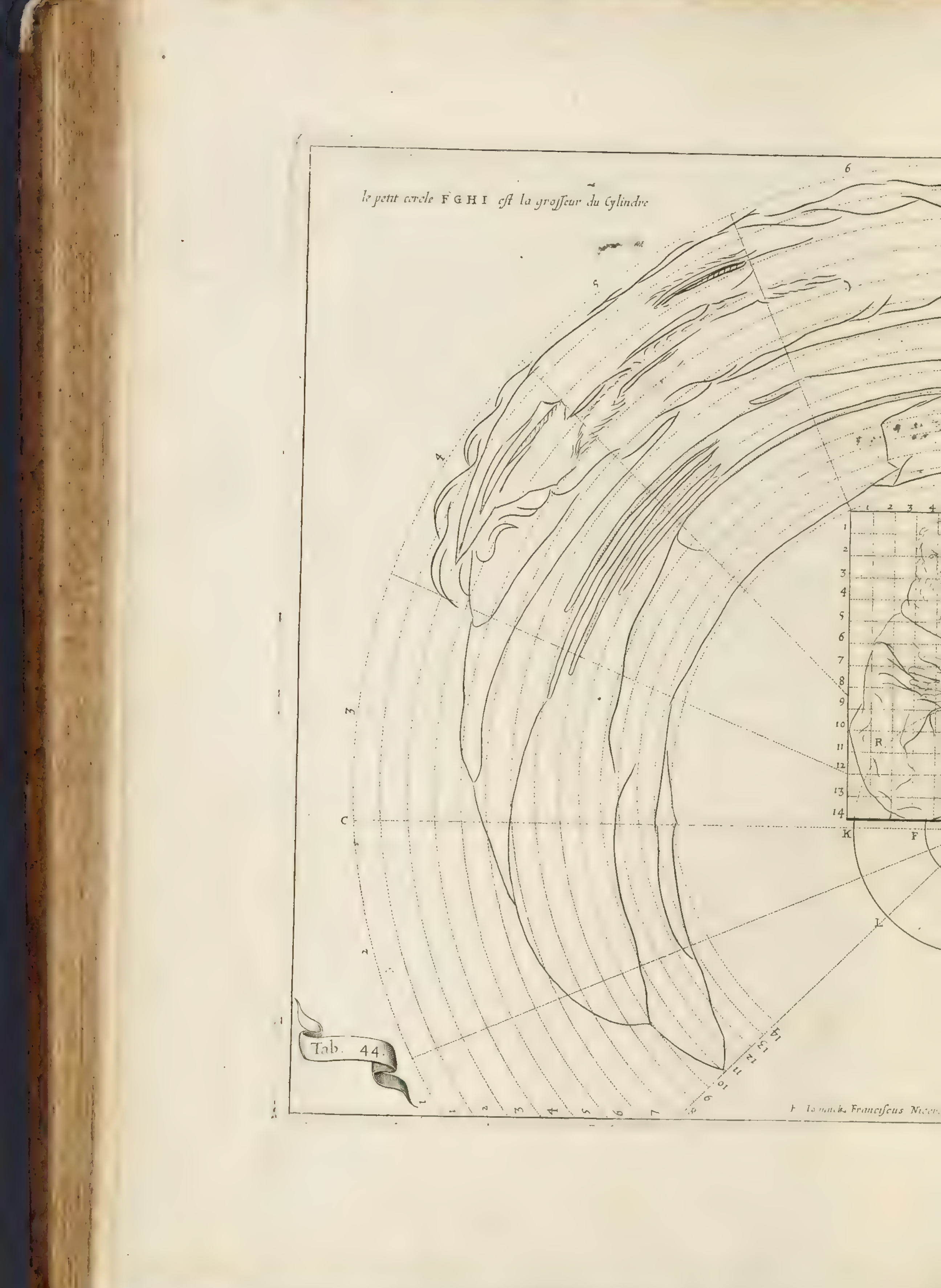


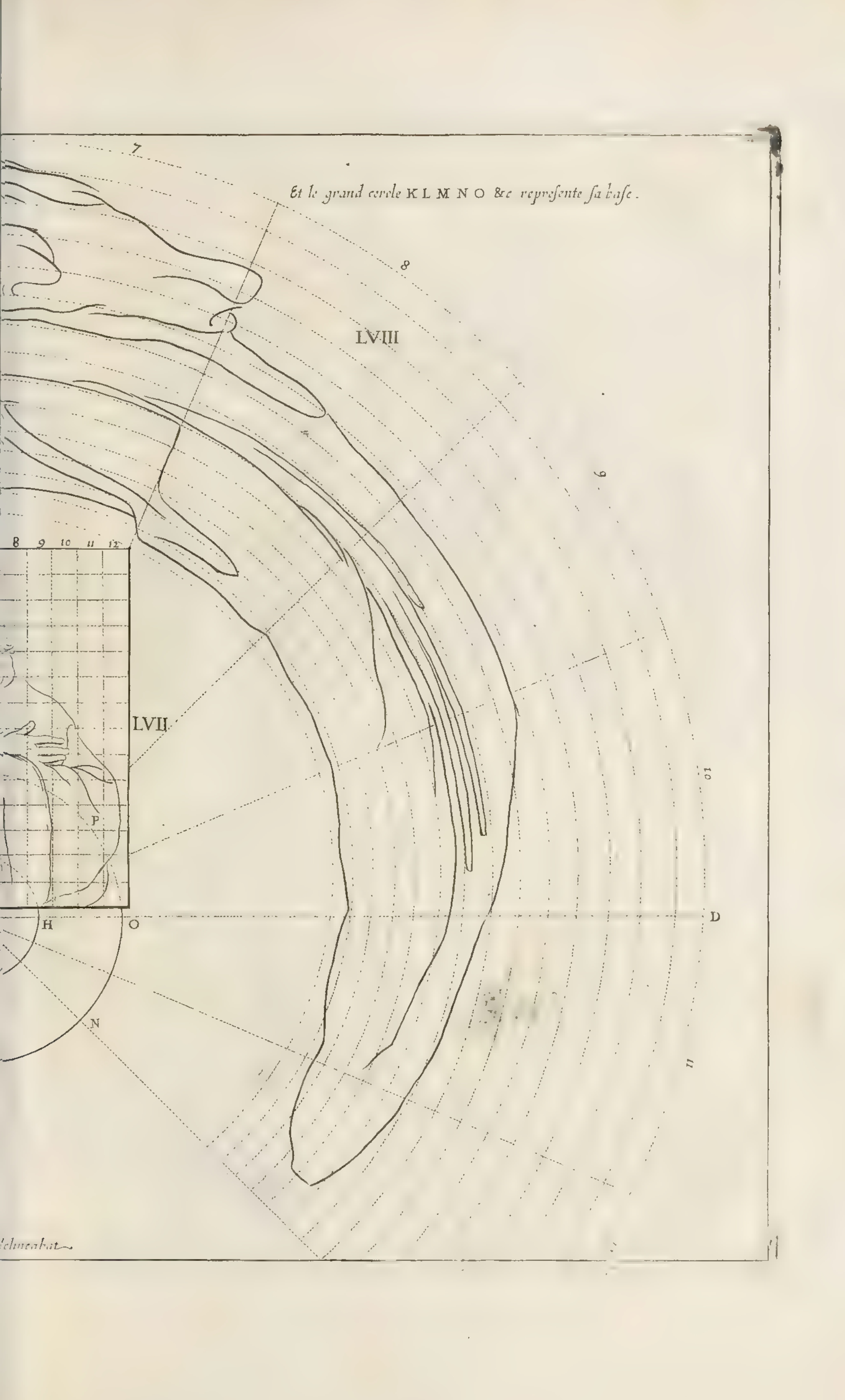
LXXXV
H
24 degr.
E
A
F
C
B
G
K
I
24 degr.
b
c
a
e
d
f
g
h
i
l
D
Tab. 41.
A
C
H
B
30 degr.
I
24 degr.
K
G
b
c
a
e
h
i
d
l
m
f
g
LXXXVI
E
D

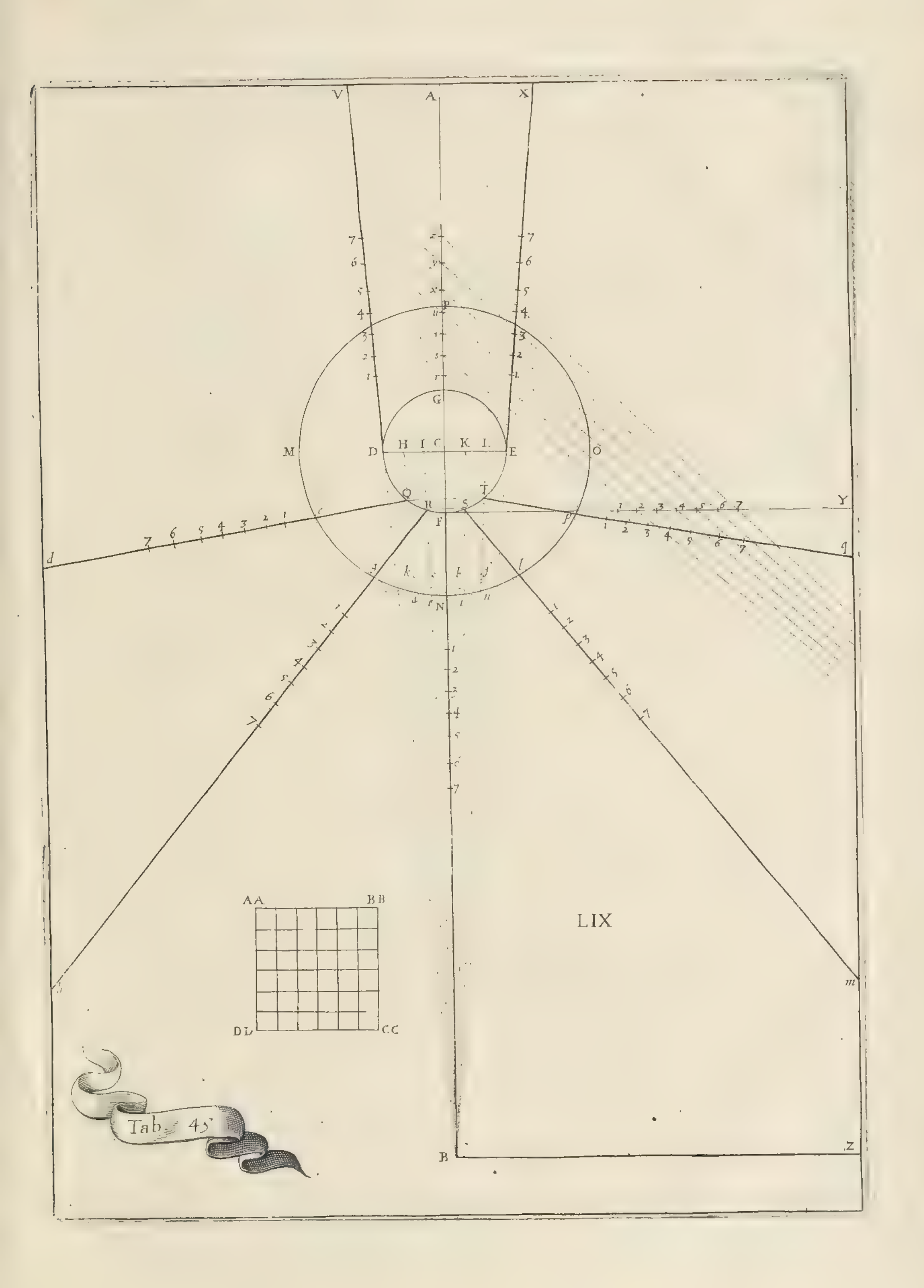

Tab. 42.
LXXXVII
A
B
C
D
E
L
G
H
I
K
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
X

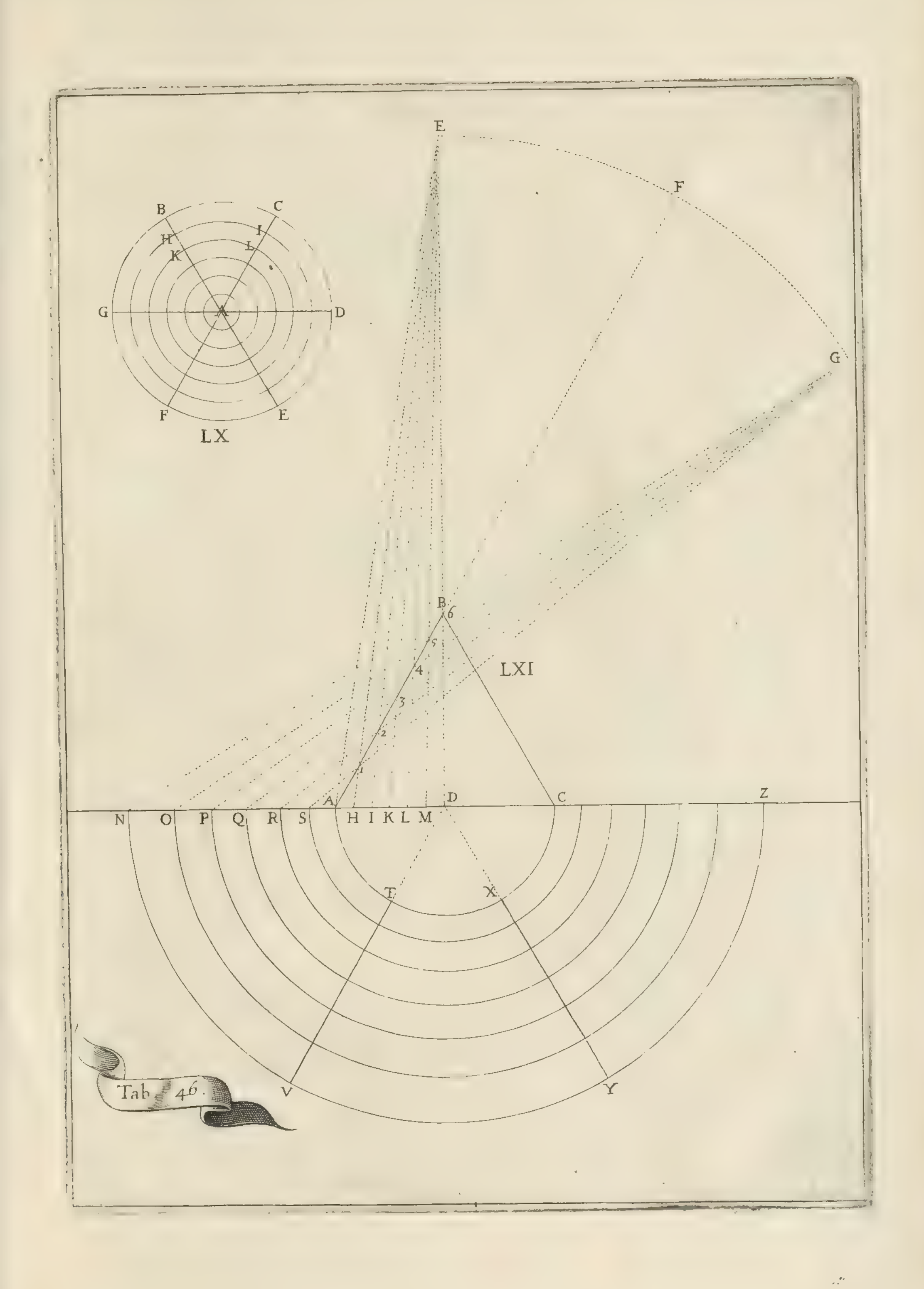


LV
FRANCISCVS
PRIMVS
DEI GRATIA
FRANCORVM
REX
CHRISTIANISSIMVS
ANNO DOMINI
LIII
I
K
L
M
LIV
A
B
C
D
E
F
G
H
LVI
E
F
LII
Tab. 43.
Ioan. Blanchus Incid.

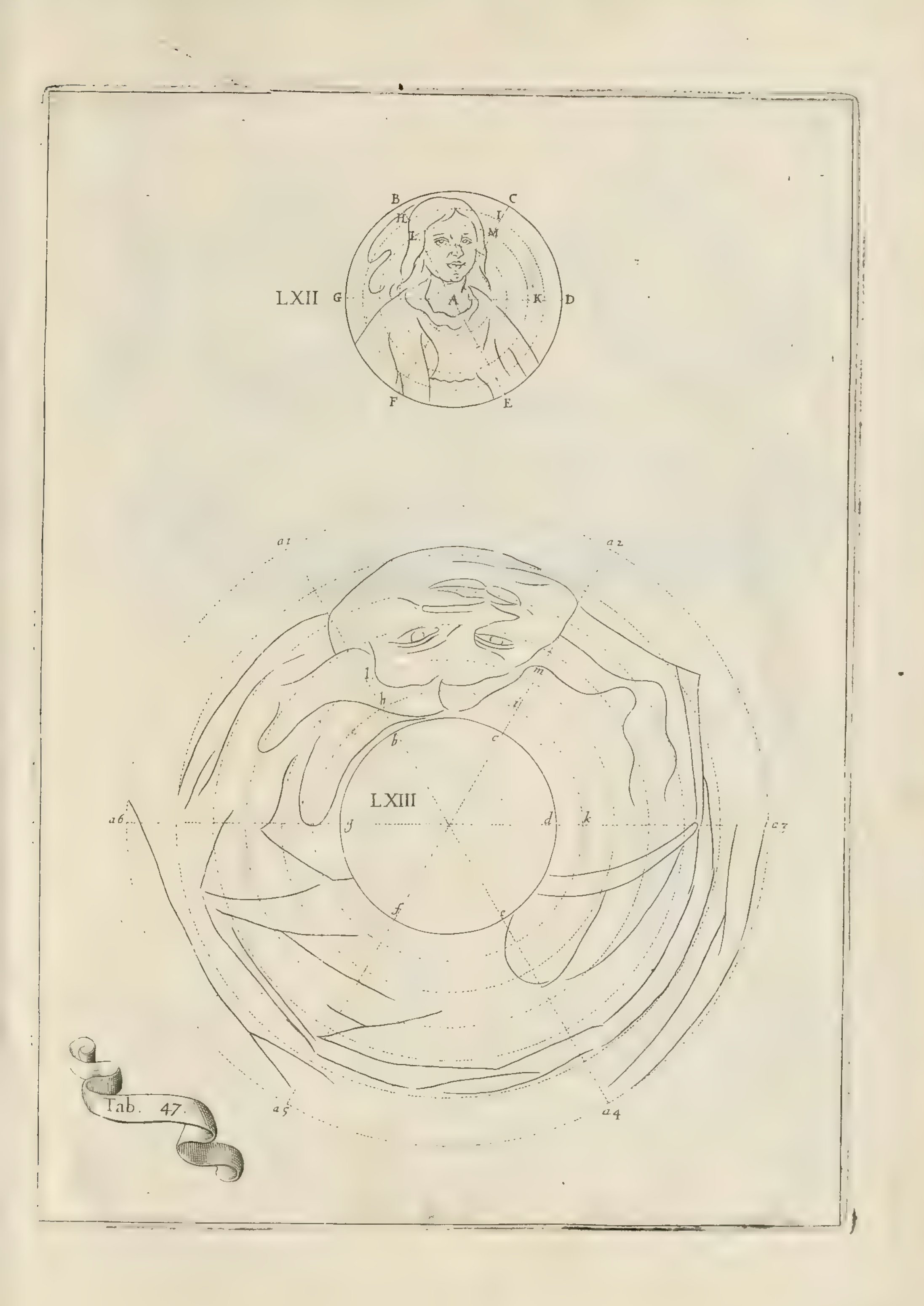

le petit cercle F G H I est la grosseur du Cylindre
Tab. 44.
K
F
L
R
F. Franciscus Niceron

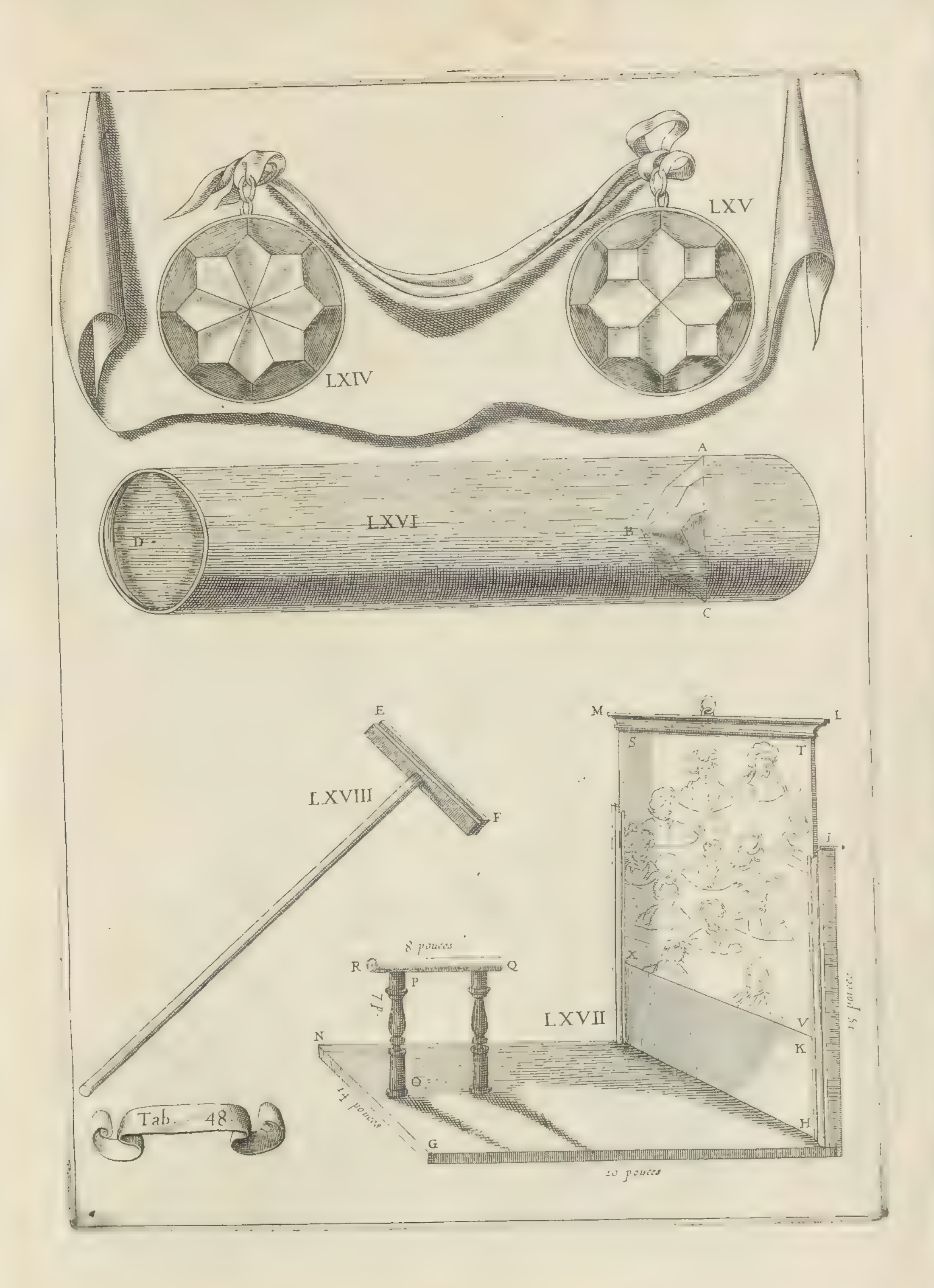

Et le grand cercle K L M N O &c represente sa base.
LVIII
LVII
8 9 10 11 12
P
H
O
N
D
7
8
9
10
11
delineabat


V
A
X
M
D
H
I
C
K
L
E
O
G
Q
R
S
T
F
N
Y
d
q
l
p
m
AA
BB
DD
CC
LIX
B
Z
Tab. 45



B
C
H
I
K
L
G
A
D
F
E
LX
E
F
G
B
6
5
4
3
2
1
LXI
A
D
C
Z
N
O
P
Q
R
S
H
I
K
L
M
T
X
V
Y
Tab. 46.


B
C
H
I
L
M
LXII
G
A
K
D
F
E
a1
a2
l
m
h
n
b
c
LXIII
a6
g
d
k
a7
f
e
a5
a4
Tab. 47.


LXIV
LXV
LXVI
A
B
C
D
E
F
LXVIII
M
L
S
T
I
X
V
K
H
R
Q
P
8 pouces
7 P.
N
O
G
14 pouces
LXVII
20 pouces
15 pouces
Tab. 48.


LXXII
Tab. 50.
LXXIII
LXXIV
F. Ioan. Franciscus Niceron Inuen.

bronz

